COLLECTION
FEUILLE D'ARGENT

TRAVAUX DE RECHERCHE
2005-001

Offre de travail endogène et mobilité du capital dans un modèle d'équilibre général calculable birégional

Bernard Decaluwé
André Lemelin
David Bahan
Nabil Annabi

Québec

TRAVAUX DE RECHERCHE 2005-001

Offre de travail endogène et mobilité du capital dans un modèle d'équilibre général calculable birégional[1]

Bernard Decaluwé[2]
André Lemelin[3]
David Bahan[4]
Nabil Annabi[2]

Les vues exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions du ministère des Finances du Québec.

---

1 Texte de la communication présentée à Séville dans le cadre de l'atelier ECOMOD « *The state of the art in regional modelling* », Séville, 21-23 octobre 2004

2 Centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'emploi (CIRPÉE)

3 INRS-Urbanisation, Culture et Société et CIRPÉE

4 Ministère des Finances du Québec

Édition réalisée par la
Direction des communications du ministère des Finances
12, rue Saint-Louis, RC.01
Québec (Québec) G1R 5L3

Offre de travail endogène et mobilité du capital dans un modèle d'équilibre général calculable birégional
ISBN 2-550-44732-8
Dépôt légal, juin 2005
Bibliothèque nationale du Québec
© Gouvernement du Québec
Imprimée au Québec

2007-01261/

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des participants à l'atelier ECOMOD « *The state of the art in regional modelling* », ayant eu lieu à Séville du 21 au 23 octobre 2004, pour leurs observations et commentaires.

RÉSUMÉ

Ce document présente les plus récents développements du modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec, qui représentent en même temps des approches innovatrices dans le domaine de la modélisation. Les trois innovations présentées sont l'offre endogène de travail des ménages, la mobilité partielle du capital, ainsi que l'approche des taux effectifs marginaux d'imposition (TEMI) utilisée pour la modélisation de la fiscalité.

Comme pour plusieurs modèles, l'offre de travail est endogénéisée en incluant le loisir dans les fonctions d'utilité Stone-Geary des ménages. Étant donné que le modèle distingue autant de types de loisir qu'il y a de catégories professionnelles de travail, il fallait éviter l'apparition d'élasticités-prix croisées non nulles des offres de travail. En d'autres mots, il s'agit d'éviter des changements de profession à la suite d'une variation des taux de salaire. Pour ce faire, nous avons élaboré une spécification surnommée « Coloc », selon laquelle chaque ménage représentatif est décrit comme un groupe d'individus qui maximisent leur utilité indépendamment, tout en ayant les mêmes préférences quant à la consommation de biens. Il en résulte un modèle où la demande de consommation de biens est la même que dans un SLD[5] standard, tandis que l'offre de travail de chaque catégorie d'un ménage donné est indépendante du taux de salaire des autres catégories.

L'utilisation des TEMI, appliquée à l'impôt sur le revenu personnel, est prise en compte dans la détermination de l'offre de travail. Les taux marginaux d'imposition représentent non seulement l'impôt sur le revenu personnel, mais aussi l'imposition implicite que constitue la réduction de certains transferts. Le modèle peut donc simuler l'effet sur l'incitation au travail de certains programmes de transfert, comme l'aide sociale.

Les TEMI reflétant l'imposition des revenus du capital sont également utilisés pour mesurer l'écart créé par le régime d'imposition entre la rémunération que reçoivent les détenteurs de capital et la valeur du produit marginal du capital.

L'introduction des TEMI est intéressante lorsque le capital n'est pas fixe, mais, au contraire, mobile entre ses utilisations concurrentes. À long terme, la plupart des MEG supposent que le capital est parfaitement mobile. Nous avons plutôt choisi de le rendre partiellement mobile entre les industries et les régions afin de mieux refléter la réalité à court et à moyen terme, en imposant une

---

5 Système linéaire de dépenses (*Linear Expenditure System* en anglais) : c'est le système d'équations de demande qui découle d'une fonction d'utilité Stone-Geary.

borne supérieure à la quantité de capital qui peut quitter une industrie donnée dans une région donnée. De plus, nous avons introduit un certain degré de mobilité internationale du capital, sous la forme d'une fonction à élasticité-prix constante.

Le comportement du modèle à la suite de ces nouveaux développements a été testé par plusieurs simulations. Les résultats des simulations montrent que le comportement du modèle est conforme aux anticipations théoriques, ce qui confirme la validité des approches utilisées.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 1

Partie I. Approche générale et structure du modèle 3

1.1 Un modèle birégional 4
1.2 Le niveau suprarégional 4
1.3 Structure du modèle 5
1.4 Taux de salaire, taux de chômage et équilibre du marché du travail 8

Partie II. Offre de travail endogène 13

2.1 Principe de modélisation 13
2.2 Chômage, offre de travail et anticipations rationnelles 17
2.3 Un modèle simplifié de l'offre de travail endogène 18
2.3.1 Fonction d'utilité et problème du consommateur 18
2.3.2 Demande de biens par le ménage dans son ensemble 21

Partie III. Fiscalité et mobilité partielle du capital 23

3.1 Les taux effectifs marginaux d'imposition du capital (TEMI) dans le modèle 24
3.2 Mobilité du capital 29

Partie IV. Quelques expériences de simulation avec le modèle du ministère des Finances du Québec 33

4.1 Résultats de simulation relative à l'offre de travail 34
Augmentation proportionnelle de 2 % de la dotation totale en temps au Québec 36
4.2 Résultats des simulations relatives à la mobilité du capital 38
Augmentation de 10 % du coût d'usage du capital au Québec 40
Diminution de 25 % du rendement international du capital dans le RDM 42

Conclusion 45

Liste des tableaux 47

Liste des graphiques 49

Annexe 1 : Schéma de la matrice de comptabilité sociale birégionale Québec-RdC avec comptes suprarégionaux 51

Les comptes d'intérêts et de dividendes 52
Le compte Reste du Monde 52
Les comptes du gouvernement fédéral consolidé 53
Le compte d'accumulation 54

Annexe 2 : Élasticités estimées des courbes salaires-chômage 55

Références 57

INTRODUCTION

Grâce à leur capacité de représenter la complexité des interactions économiques, ainsi que leurs influences sur le comportement des agents, les modèles d'équilibre général calculables constituent des outils utiles pour l'analyse des politiques économiques et fiscales.

Au printemps 2000, le ministère des Finances du Québec a décidé de se doter d'un tel outil. Il a confié au Centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'emploi (CIRPÉE) de l'Université Laval le mandat de développer un modèle d'équilibre général adapté aux particularités de l'économie québécoise. À cette fin, le CIRPÉE a développé, en collaboration avec le ministère des Finances du Québec, un modèle d'équilibre général statique birégional de l'économie du Québec, imbriquée dans celle du Canada. La structure birégionale du modèle est prise en compte, notamment par le truchement de comptes suprarégionaux. Afin que l'équipe de modélisation puisse s'appuyer sur la base statistique la plus fiable possible, l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) a été chargé d'élaborer la matrice de comptabilité sociale sous-jacente (concernant la matrice de comptabilité sociale et sa construction, voir Bahan *et al.*, 2003).

Ce document présente les plus récents développements au modèle d'équilibre général du ministère des Finances (MEGFQ).

- La première partie présente un rappel de l'approche générale et de la structure du MEGFQ.

- La deuxième partie présente la modélisation de l'offre de travail des ménages qui fait l'objet d'un traitement particulier qui diffère de l'hypothèse habituelle de l'agent représentatif.

- La troisième partie présente la structure de capital dans le modèle. La fiscalité du capital y est modélisée à l'aide des taux effectifs marginaux d'imposition (TEMI) et le capital est partiellement mobile.

- La quatrième partie illustre le fonctionnement du modèle en présentant divers scénarios de simulation où entrent en jeu plus particulièrement le comportement d'offre de travail des ménages et la mobilité du capital.

- Enfin, la conclusion évoque les travaux en cours et l'orientation des recherches futures.

PARTIE I. APPROCHE GÉNÉRALE ET STRUCTURE DU MODÈLE

Le modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec est un modèle d'équilibre général calculable (MÉGC) statique multisectoriel, adapté pour tenir compte des caractéristiques et spécificités du Québec, dans un contexte canadien et mondial.

Le modèle est donc un modèle birégional, dans lequel l'économie du Québec et celle du reste du Canada (RdC) sont modélisées de façon explicite, tout en tenant compte de leurs relations mutuelles et de celles avec le reste du monde (RdM). Faisant partie du Canada, le Québec est soumis aux politiques fiscales et monétaires du gouvernement fédéral, ainsi qu'aux règles de libre circulation à l'intérieur des frontières canadiennes. En plus de représenter les effets directs des politiques fédérales et provinciales, le modèle tient compte de leurs effets indirects, c'est-à-dire ceux qui touchent le Québec par le biais des effets de ces mêmes politiques sur le reste du Canada et vice-versa.

Dans le modèle, les agents économiques sont classés en quatre catégories, soit les entreprises, les ménages, les gouvernements et le secteur extérieur. Les ménages et les entreprises ont un comportement d'optimisation, tandis que les gouvernements et le secteur extérieur n'en ont pas. Tous respectent néanmoins leurs contraintes budgétaires. Tous les agents prennent les prix comme donnés.

Il s'agit d'un modèle de grande envergure, très détaillé, dans lequel la classification des activités, des biens et des services est proche de l'agrégation « M » des comptes entrées-sorties de Statistique Canada[6]. Signalons que la modélisation du reste du Canada est aussi détaillée que celle du Québec, sauf pour ce qui est des gouvernements. Dans le cas des gouvernements, il n'est pas tenu compte de la subdivision du reste du Canada en provinces et territoires, de sorte que les gouvernements des neuf autres provinces sont agrégés en un seul agent, y compris les gouvernements locaux. On distingue dans chacune des deux régions 56 secteurs productifs, 121 catégories de biens et services et 48 catégories de dépenses personnelles de consommation. Les investissements sont répartis en 13 catégories. Il y a 150 types de ménages au Québec et 155 au Canada[7], définis selon la composition du ménage, le niveau de revenu et le groupe d'âge. Cette classification très fine des ménages permettra d'évaluer

6 Pour plus de détails, voir « La structure entrées-sorties de l'économie canadienne 2000-2001 » , Division des entrées-sorties, Statistique Canada, 2005.

7 Il y a 5 catégories qui ne comptent aucun ménage au Québec. Le groupe d'âge est défini par l'âge de la « personne de référence », selon la terminologie de Statistique Canada.

les impacts sociaux des politiques fiscales, selon l'approche de l'agent représentatif - tous les agents d'une même catégorie sont réputés avoir les mêmes caractéristiques et se comporter de manière identique (cela implique en particulier que la variance intra-groupe des revenus des ménages est nulle)[8]. La demande de travail distingue dans chaque région 11 types de main-d'œuvre. Cette nomenclature est une agrégation des grands groupes de la classification type des professions de 1980. Enfin, on trouve dans le modèle deux types de capital, qui correspondent respectivement aux sociétés et aux entreprises individuelles[9].

1.1 Un modèle birégional

Le caractère birégional du modèle apparaît nettement dans la matrice de comptabilité sociale, dont la structure générale est représentée dans le schéma de l'annexe 1. Deux séries parallèles de comptes représentent, l'une l'économie du Québec et l'autre, celle du RdC. Les échanges entre le Québec et le RdC apparaissent dans les secteurs de la matrice où les colonnes des comptes du Québec croisent les lignes des comptes du RdC et vice-versa. On trouve là les importations de chaque région en provenance de l'autre (qui, par définition, sont identiques aux exportations de l'autre région). On y trouve aussi les transferts entre ménages du Québec et du RdC, ainsi que les salaires versés à des résidants de l'autre région.

1.2 Le niveau suprarégional

Une des particularités du modèle, inspirée de Round (1988), est l'introduction de comptes suprarégionaux, afin de prendre en compte les transactions entre agents qui ne peuvent être reliées à une notion de territorialité régionale. Dans le modèle, les comptes de niveau suprarégional comprennent les comptes d'intérêts et de dividendes, le compte du Reste du Monde (RdM, hors Canada), les comptes du gouvernement fédéral consolidé et le compte d'accumulation.

---

8 L'offre de travail, cependant, s'écarte quelque peu de l'approche habituelle de l'agent représentatif. Voir section 3.

9 On compte deux types de capital, mais 13 catégories de biens d'investissement. Selon la structure de leur capital, les firmes sont sujettes à des taux d'imposition différents (voir section 4).

1.3 Structure du modèle

Pour chaque région, le modèle reproduit le circuit classique des revenus et des dépenses. Les facteurs de production (travail et capital) sont utilisés dans la production de biens et services, vendus soit localement, soit exportés vers l'autre région ou vers l'étranger. Conjointement, l'offre et la demande sur les marchés des facteurs déterminent les taux de salaire et de rendement du capital et, par conséquent, la rémunération des facteurs. Celle-ci se traduit en revenu pour les agents économiques : une fois pris en compte les transferts entre agents (y compris les impôts sur le revenu) et l'épargne, les revenus engendrent la demande finale. Cette dernière, combinée à la demande intermédiaire, constitue la demande intérieure, qui interagit avec l'offre des producteurs locaux et celle de l'autre région et du reste du monde. Sont ainsi déterminés les prix et les quantités de produits achetés localement et importés. Enfin, comme dans tout modèle d'équilibre général, les prix et les quantités d'équilibre sont déterminés par l'interaction de l'offre et de la demande sur les marchés.

Dans chaque branche d'activité, la technologie de production, à rendements d'échelle constants, utilise du capital, du travail et des intrants (*inputs*) intermédiaires. La production est représentée par un processus à deux niveaux : au premier niveau, la valeur ajoutée est produite selon une fonction Cobb-Douglas, à partir du capital et des différentes catégories de travailleurs; au second, la valeur ajoutée et la consommation intermédiaire sont combinées selon une fonction Leontief pour obtenir la production (l'*output*). La consommation intermédiaire totale de chaque branche est constituée de biens et services selon une fonction Leontief.

La production (*l'output*) est un agrégat des divers produits de la branche, destinés au marché intérieur et à l'exportation, vers l'autre région ou vers le reste du monde. Des fonctions à élasticité de transformation constante (CET[10]) emboîtées à deux niveaux permettent de capter l'imparfaite substituabilité, du point de vue de la production, entre les différents produits d'abord, puis entre les biens produits pour le marché intérieur et ceux qui sont destinés à l'exportation vers l'autre région ou vers le reste du monde. Au premier niveau, l'*output* composite de la branche est donc une combinaison de ces divers produits. Au second niveau, chaque produit est un agglomérat de biens de même catégorie dirigés vers chacun des trois marchés de destination : le marché intérieur, le marché d'exportation vers l'autre région (le reste du Canada pour le Québec et vice-versa) et le marché des exportations internationales. À chaque

[10] En anglais : constant elasticity of transformation.

étape, la composition de l'agrégat est déterminée de façon à maximiser le revenu de la firme représentative en fonction des prix des composantes.

Les ménages tirent leur revenu des salaires, des dividendes et intérêts, des transferts nets du gouvernement et de l'étranger. Les revenus de travail générés par la production sont répartis entre les catégories de ménages selon leur offre de travail (voir section 3). Par contre, même si les ménages sont propriétaires des entreprises, ils ne reçoivent pas directement la rémunération du capital des sociétés : la part qui leur revient est d'abord versée aux entreprises, qui paient des dividendes et intérêts aux comptes suprarégionaux correspondants; c'est à partir de ces comptes suprarégionaux que les revenus de placements sont distribués, en parts fixes, entre les catégories de ménages.

On représente le comportement de chaque catégorie de ménages dans chaque région à l'aide d'un ménage représentatif. La façon dont les ménages disposent de leur revenu est représentée dans un modèle à plusieurs niveaux :

- les recettes des ménages de chaque catégorie sont réparties entre l'impôt sur le revenu, l'épargne, la consommation et les transferts;

- une fois prélevé l'impôt sur le revenu, une part fixe du revenu disponible est consacrée par chaque catégorie de ménages à l'épargne;

- les transferts versés par les ménages, y compris la partie transfert des intérêts sur les dettes de consommation, sont fixés de façon exogène;

- le solde constitue, pour chaque catégorie de ménages, le montant de ses dépenses de consommation totales;

- chaque ménage représentatif répartit ensuite ses dépenses entre les catégories de dépenses personnelles, de façon à maximiser sa fonction d'utilité, de type Stone-Geary. Les fonctions de demande qui en découlent forment ainsi un Système Linéaire de Dépenses (SLD);

- enfin, pour chaque catégorie de dépenses personnelles, on fait la somme des dépenses de l'ensemble des ménages d'une région donnée. Ensuite, ces dépenses sont réparties entre les différents biens et services de façon optimale, selon une fonction à élasticité de substitution constante (CES).

L'absorption intérieure de chaque bien est la somme des quantités demandées de ce bien par les ménages, les entreprises et les gouvernements, aux fins de consommation finale, privée et publique, d'investissement et de consommation

intermédiaires. Dans la plupart des cas, un bien ou un service peut être fourni par plus d'un secteur productif local, ou encore peut être importé du Reste du Canada ou d'ailleurs dans le monde. L'hypothèse est posée que, du point de vue des acheteurs, les produits d'une même catégorie de biens et services provenant des différents secteurs productifs locaux sont parfaitement substituables entre eux.

Tel n'est pas le cas, par contre, des biens et services produits localement par rapport aux importations provenant de l'autre région ou du reste du monde. La quantité demandée de chaque bien est donc un composite de production locale et d'importations. La répartition de la demande de ce bien composite entre les trois sources d'approvisionnement concurrentes est régie par une fonction à élasticité de substitution constante (CES). C'est le choix d'une élasticité non infinie qui traduit l'hypothèse que les importations et les produits locaux ne sont pas parfaitement substituables, conformément à l'approche dite d'Armington (1969), couramment utilisée dans ce type de modèle. Ainsi, les parts des trois sources d'approvisionnement dans l'agrégation sont déterminées par la minimisation du coût d'acquisition du composite; grâce à la propriété d'homothéticité de la fonction CES, on en déduit le prix du bien composite. Un avantage de cette forme de modélisation des importations est la possibilité d'appliquer une fiscalité différente aux biens selon leur origine (c'est le cas des droits de douane, qui ne sont prélevés que sur les importations internationales).

Au niveau de la fiscalité, chaque taxe s'applique dans le modèle à un flux qui représente d'aussi près que possible l'assiette fiscale correspondante. C'est le cas, notamment, des taxes indirectes, qui s'appliquent pour ainsi dire en couches successives les unes sur les autres. De plus, le modèle prévoit que les taux de taxes indirectes peuvent être différents, selon qu'il s'agit de dépenses de consommation des ménages, d'investissement ou de consommation intermédiaire.

1.4 Taux de salaire, taux de chômage et équilibre du marché du travail

Une représentation réaliste du fonctionnement du marché du travail ne saurait faire fi de la réalité du chômage. C'est pourquoi, dans le modèle, les marchés du travail ne sont pas en équilibre au sens strict de la théorie microéconomique, puisque, au taux de salaire qui prévaut dans la solution du modèle, les quantités offertes et demandées ne sont pas égales. Il s'agit néanmoins d'un « équilibre » au sens large, en ce que le taux de chômage qui résulte de l'interaction entre l'offre et la demande doit être compatible avec le taux de salaire.

La compatibilité entre le taux de chômage et le taux de salaire est représentée par une « courbe salaire-chômage »[13]. Cette notion, généralement acceptée aujourd'hui, est issue d'une série d'études empiriques, menées avec des données provenant de plusieurs pays, qui montrent une relation à pente négative entre le taux de chômage et le taux de salaire sur les marchés de travail locaux (dans le modèle, nous considérons comme « local » le marché de travail d'une profession donnée dans une région donnée). La courbe salaire-chômage établit la relation entre les valeurs compatibles du taux de chômage et du taux de salaire. La figure 1 illustre la forme de la courbe salaire-chômage, telle que développée par Blanchflower et Oswald (1995).

Sa forme algébrique est donnée par

$$\ln w = \varepsilon \ln TCHO + \xi$$

où :

- $\ln w$ est le logarithme népérien du taux de salaire réel w;

- $\ln TCHO$ est le logarithme népérien du taux de chômage;

- ε est le coefficient (négatif) du taux de chômage. Étant donné que w et $TCHO$ sont sous forme logarithmique dans l'équation (1.5), le coefficient ε est l'élasticité (négative) du taux de salaire par rapport au taux de chômage;

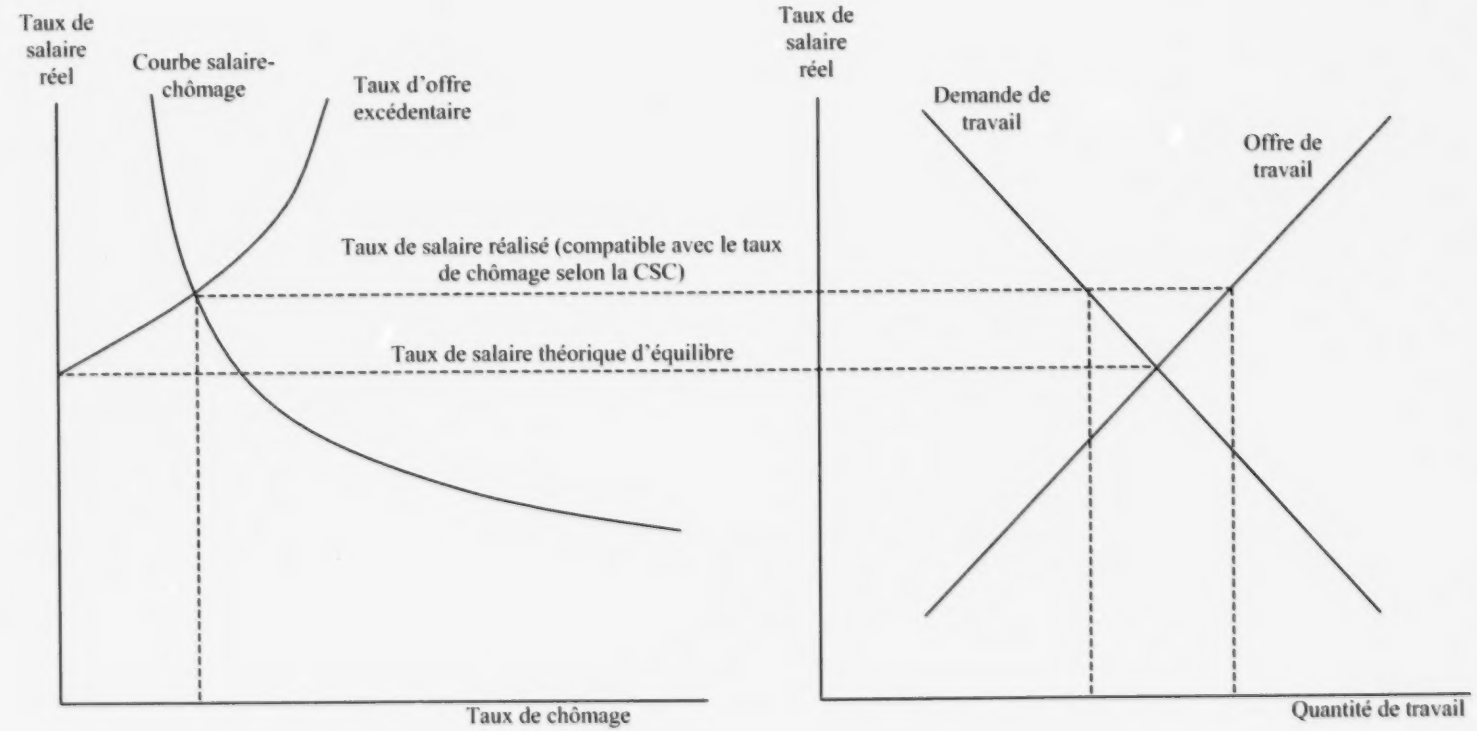
- ξ représente les « effets fixes » relatifs à l'économie de la région ou à la branche d'activité concernée, ainsi que l'ensemble des caractéristiques pertinentes des travailleurs (lorsque les paramètres sont estimés au moyen de micro-données; ces caractéristiques peuvent comprendre l'âge, le sexe, le niveau d'instruction, etc.).

Selon Blanchflower et Oswald (1995) et Card (1995), il ressort des études réalisées sur plusieurs pays que la courbe salaire-chômage est « virtuellement identique d'un pays à l'autre et stable dans le temps » avec une élasticité ε généralement proche de -0,1[11]. Pour le cas spécifique du Canada, Blanchflower et Oswald (1995) trouvent une élasticité ε globale égale à -0,09, une estimation basée sur des données statistiques de 1972-1987[12].

11 Voir : Blanchflower et Oswald (1995) et Card (1995).

12 L'élasticité des courbes salaire-chômage du MEGFQ ont été estimées par Danielle Bilodeau et Laurence Bargaud, de l'ISQ, au moyen de données microéconomiques de l'*Enquête sur les finances des consommateurs* (EFC) pour la période 1981-1997 et de l'*Enquête sur la dynamique du travail et du revenu* (EDTR) pour 1997-2001 (voir l'annexe 2).

Figure 1
Détermination du salaire et du chômage selon une *wage curve*

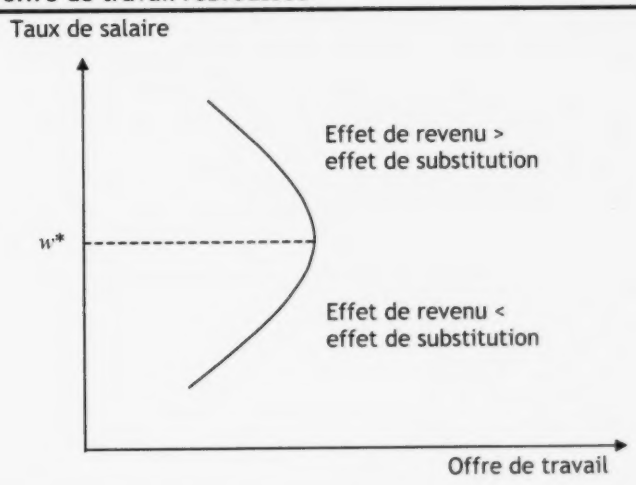


PARTIE II. OFFRE DE TRAVAIL ENDOGÈNE

2.1 Principe de modélisation

Pour endogénéiser l'offre de travail, on suppose que le loisir est un bien normal, dont le coût de renonciation est égal au taux de salaire[13]. Un accroissement du taux de salaire a un effet de revenu et un effet de substitution. D'un côté, l'accroissement du taux de salaire fait monter le coût de renonciation du loisir et incite le consommateur à travailler davantage (consommer moins de loisir) : c'est l'effet de substitution. De l'autre côté, la hausse du taux de salaire augmente le revenu réel, ce qui pousse à une plus grande consommation de tous les biens normaux, y compris le loisir : c'est l'effet de revenu. L'effet total sur l'offre de travail (la demande de loisir) est représenté dans la figure 2.

Figure 2
La courbe d'offre de travail rebroussée[14]



13 Comme nous le verrons sous peu, dans le MEGFQ, c'est l'*espérance mathématique* du taux de salaire.

14 Hanosh (1965, p.639), Barzel et McDonald (1973, p.625) et Stern (1986) présentent les différentes formes possibles de la courbe d'offre du travail.

Quand l'effet de revenu est inférieur à l'effet de substitution ($w < w^*$), le consommateur réagit à une augmentation du taux de salaire en réduisant son temps de loisir et en augmentant son temps de travail. Dans le cas contraire ($w > w^*$), la courbe d'offre de travail a une pente négative. C'est pourquoi on dit que la courbe est « rebroussée » (Hanoch, 1965). Toutefois, même si les courbes individuelles d'offre de travail peuvent être rebroussées, il est raisonnable de penser que l'offre agrégée ne le soit pas. Alors, lorsque le consommateur-travailleur est un « agent représentatif », on s'attend à une courbe d'offre à pente positive.

Dans leurs travaux, de Melo et Tarr (1992)[15] introduisent le choix entre travail et loisir dans leur MEGC calibré sur des données américaines pour examiner les effets de bien-être et les incidences sectorielles de la suppression des quotas d'importation pour les textiles, les automobiles et l'acier. La valeur médiane qu'ils retiennent pour l'élasticité-revenu de l'offre de travail est de –0,12; il s'ensuit une élasticité de 0,055 par rapport au taux de salaire réel. Ils concluent que le travailleur-consommateur substitue le loisir à la consommation de biens et qu'il profite moins de la suppression des quotas, puisqu'il consomme moins de biens qui étaient auparavant protégés. Les effets sur le bien-être, lorsque l'offre de travail est endogène, ne sont pas très différents de ceux que l'on trouve lorsque l'offre de travail est fixe. L'effet de revenu domine parce que la faible élasticité de l'offre de travail par rapport au taux de salaire réel entraîne une faible réduction des heures travaillées.

Tarr (1989) applique une autre méthode pour incorporer une offre de travail endogène à son modèle des États-Unis, conçu pour étudier les conséquences du maintien ou de la suppression de restrictions quantitatives. Il suppose un programme budgétaire en trois étapes où, à la première étape, le consommateur choisit entre le loisir et un agrégat de biens de consommation. L'auteur conclut que les effets sur le bien-être (gains ou pertes) diminuent à mesure que l'élasticité-revenu de l'offre de travail augmente, cette dernière étant la valeur attribuée par le travailleur-consommateur au loisir par rapport à la consommation de biens.

Ballard *et al.* utilisent une fonction à élasticité de substitution constante (CES) qui représente la substituabilité imparfaite entre le loisir et la consommation de biens. Ils appliquent une procédure de calibrage différente, basée sur l'hypothèse que le temps disponible est de 40 sur un total possible de 70 heures par semaine. Ils font remarquer que leurs résultats dépendent

---

15 Tarr (1989), Berg et Reinert (1995), et Blonigen *et al.* (1997) empruntent la même voie.

lourdement de la procédure de calibrage (voir Ballard *et al.*, 1985, p. 135, et de Melo et Tarr, 1992, p. 141).

Decaluwé *et al.* (2002) et Annabi (2003) simulent les conséquences d'une politique de réduction des tarifs douaniers au moyen d'un modèle d'une petite économie ouverte. L'introduction de l'offre de travail endogène implique qu'une partie de l'ajustement à la moindre demande de travail (baisse de l'emploi) est absorbée par une réduction de l'offre (accroissement de la demande de loisir), de sorte que le taux de salaire baisse moins que dans le cas de l'offre de travail fixe exogène. Plus l'élasticité-revenu de l'offre de travail est élevée, moins la consommation de biens augmente et moins les bénéfices de la libéralisation sont importants. Ces résultats sont cohérents avec ce que l'on trouve dans la littérature.

Comme l'indique la littérature, pour rendre l'offre de travail endogène dans un modèle, il faut élargir la liste des biens de consommation pour y inclure le loisir. Mais comment le faire dans le cadre d'un modèle d'équilibre général calculable où l'on distingue plusieurs types de travail et où chaque catégorie de ménages du modèle est en fait un amalgame d'une grande diversité de ménages qui exercent des professions différentes ? Par exemple, la catégorie « Couple marié avec deux enfants, de moins de 35 ans, avec un revenu entre 15 000 $ et 24 999 $ » regroupe autant des ménages agricoles que des fonctionnaires ou des membres de professions libérales.

Les équations de comportement des ménages sont dérivées des conditions de maximisation de l'utilité du consommateur et chaque ménage de notre MEGC est dans les faits un ménage « représentatif », composé d'une multitude de ménages, dont les membres appartiennent à différentes catégories professionnelles. Nous avons donc adopté une approche qui consiste à supposer que chaque ménage dispose de différents types de temps de loisir, un par catégorie professionnelle de travail. Bien que les ajustements au partage des tâches domestiques permettent jusqu'à un certain point la substitution entre le loisir des différents membres du ménage, il est raisonnable de penser que chacun des membres du ménage qui travaille consomme son propre loisir. D'ailleurs, c'est bien ce que l'on trouve dans les modèles de l'offre de travail des ménages à plusieurs travailleurs (Blundell et MaCurdy, 1999).

Avec cet *a priori*, et selon l'idée que l'on se fait des possibilités de substitution entre les types de loisir, il y a deux approches possibles. Selon la première approche, le ménage représentatif est conçu comme une unité de décision intégrée par rapport à sa consommation de loisir, comme il l'est par rapport à sa consommation de biens : les offres de travail sont représentées

comme si elles résultaient de décisions conjointes des membres. De cette conception, il découle que l'élasticité-prix croisée de l'offre de travail n'est pas nulle, puisque les différents types de loisir sont substituables les uns aux autres. Pour cette raison, nous préférons une autre approche, où l'on fait comme si chaque ménage était composé d'autant de membres individuels qu'il y a de types de travail et que chacun d'eux maximisait son utilité indépendamment des autres. Nous appelons cela l'hypothèse « Coloc », par analogie avec un ménage de colocataires.

Formellement, on peut rattacher chacune de ces deux approches à deux modèles rivaux que l'on trouve dans la littérature portant sur l'offre de travail des ménages : notre hypothèse de gestion intégrée de l'offre de travail conduit à une formulation équivalente au modèle unitaire d'offre de travail; notre approche « Coloc » est similaire à un cas particulier du modèle de ménage collectif[16].

Chiappori (1992) montre en effet que, dans le cas particulier où les préférences des membres d'un ménage sont « égoïstes », le programme de maximisation de l'utilité du ménage collectif peut être représenté de façon équivalente par un processus en deux étapes : à la première étape, le revenu d'autres sources que le travail est partagé entre les membres du ménage; à la seconde, chacun maximise son utilité indépendamment des autres, sujet à la contrainte budgétaire qui résulte de la règle de partage. Nous verrons plus loin que l'approche « Coloc » suppose en outre que la règle de partage est une allocation en parts constantes, ce qui particularise encore davantage le modèle.

Il importe cependant de souligner que, malgré les ressemblances formelles entre les spécifications discutées ici et les modèles microéconomiques de l'offre de travail par les ménages, leurs contextes d'application sont radicalement différents. Les travaux sur l'offre de travail par les ménages visent à caractériser les comportements microéconomiques qui résultent de l'interaction entre les membres d'un ménage, et plus spécifiquement entre le mari et la femme dans un couple. Les spécifications examinées ici ont pour objectif de représenter le comportement agrégé d'un groupe de ménages au moyen de l'approche de l'agent représentatif. Or l'agent « ménage », dont nous cherchons à représenter le comportement, est constitué en réalité d'une multitude de ménages, dont certains comptent plus d'un offreur de travail. Dans ces conditions, on voit mal quel sens pourrait avoir une fonction d'utilité altruiste ou d'agent solidaire (« *caring agent* » de Becker, 1991). Seul un modèle de micro-simulation

16 Chiappori (1992); Fortin et Lacroix (1997); Chiappori, Fortin et Lacroix (2002).

permettrait de représenter à la fois la **solidarité** qui prévaut au sein des ménages et l'**indépendance** qui prévaut entre les ménages.

2.2 Chômage, offre de travail et anticipations rationnelles

Avant de présenter le modèle d'offre de travail, nous devons examiner le prix du loisir. Dans un modèle théorique simple, le prix du loisir est simplement égal au taux de salaire *w*. Mais dans le modèle, le prix du loisir est défini par

$$PCTL_{l,men,rg} = (1-\psi_{men})\left[1-\left(\sum_{gvt} tytemi^{TD}_{gvt,men} + \sum_{gvt}\sum_{prr} tytemi^{TR}_{gvt,prr}\right)\right](1-TCHO_{l,rg})w_{l,rg}$$

où

ψ_{men} est la propension marginale à épargner du ménage *men*;

$tytemi^{td}_{gvt,men}$ est le taux marginal d'imposition du revenu du ménage *men* par le gouvernement *gvt*;

$tytemi^{TR}_{gvt,pr}$ est le taux marginal de l'imposition implicite du revenu de travail dû à la réduction des transferts de type *pr* par le gouvernement *gvt*;

prr est l'indice qui renvoie aux transferts qui sont réductibles en fonction du revenu;

$TCHO_{l,rg}$ est le taux de chômage de la catégorie professionnelle *l* dans la région *rg*;

$w_{l,rg}$ est le taux de salaire de la catégorie professionnelle *l* dans la région *rg*.

Le coût de renonciation du loisir pour le membre *l,rg* du ménage *men* est donc égal à l'espérance mathématique du taux de salaire de la catégorie de travail *l*, net de l'impôt sur le revenu et de l'épargne. L'espérance mathématique du taux de salaire est définie comme le produit du taux de salaire par la probabilité d'être employé, cette dernière étant égale au complément du taux de chômage de la profession *l* dans la région *rg* ($1 - TCHO_{l,rg}$). On suppose donc que le chômage sur le marché du travail *l,rg* touche proportionnellement tous les ménages qui offrent ce type de travail. Les taux d'épargne et les taux d'imposition du revenu sont les mêmes pour tous les membres du ménage *men*.

Le fait de remplacer le revenu de travail par son espérance mathématique revient à poser en quelque sorte une hypothèse d'anticipations rationnelles : le consommateur maximise son utilité en sachant qu'une fraction de son offre de travail risque de ne pas trouver preneur. D'un autre point de vue, on pourrait aussi dire que le chômage a sur le comportement des ménages le même effet qu'une taxe sur le salaire : il crée un écart entre, d'une part, le prix brut (taux de salaire) sur la base duquel les employeurs prennent leurs décisions d'embauche et, d'autre part, le prix net (espérance mathématique du taux de salaire) sur la base duquel les travailleurs décident de leur offre.

2.3 Un modèle simplifié de l'offre de travail endogène

Nous présentons dans cette section le modèle « Coloc » sous une forme simplifiée, dépouillée de l'encombrante notation du modèle grandeur nature.

2.3.1 Fonction d'utilité et problème du consommateur

Dans le modèle « Coloc », chaque membre du ménage offre un seul type de travail et maximise son utilité indépendamment des autres. Pour définir le problème de maximisation du membre *i* du ménage avec une fonction d'utilité Stone-Geary, il faut donc séparer, entre les membres, le coût de la consommation minimum de biens, ainsi que les revenus hors-travail. Soit ω_i la part du membre *i* (ce paramètre est calibré à partir des données de la matrice de comptabilité sociale : il est égal à la part du revenu de travail total du ménage qui provient du travail de type i). Évidemment, $\sum_i \omega_i = 1$. Nous verrons plus loin que ce paramètre joue un rôle important dans la solution.

Alors, le problème de maximisation du membre *i* du ménage est

$$\textbf{MAX } \ln U_i = \sum_h \alpha_{ih} \ln\left(C_{ih} - \omega_i C_h^{\min}\right) + \gamma_i \ln\left(TNT_i - TNT_i^{\min}\right)$$

$$\text{s.c. } \sum_h p_h C_{ih} = P_i^L \left(T_i - TNT_i\right) + \omega_i y$$

où

U_i est l'utilité du membre *i* du ménage;

C_{ih} est la consommation du bien *h* par le membre *i* du ménage;

$C_h^{\min}$ est la consommation minimum du bien *h*;

T_i est le budget temps de type *i*;

TNT_i est le temps de loisir (*T*emps de *N*on-*T*ravail) de type *i*;

$TNT_i^{\min}$ est le temps de loisir minimum de type *i*;

y est le revenu hors-travail;

p_h est le prix du bien *h*;

P_i^L est le prix du loisir de type *i* (= taux de salaire net du travail de type *i*).

D'où les fonctions de demande d'un système linéaire de dépenses (LES, ou *Linear Expenditure System*) :

$$C_{ih} = \omega_i C_h^{\min} + \frac{\alpha_{ih} SUPINT_i}{p_h} \qquad [C4^{\text{''}}]$$

$$TNT_i = TNT_i^{\min} + \frac{\gamma_i SUPINT_i}{w_i} \qquad [C5^{\text{''}}]$$

où

$$SUPINT_i = YINT_i - \omega_i \sum_h p_h C_h^{\min} - P_i^L TNT_i^{\min}, \text{ avec } YINT_i = P_i^L T_i + \omega_i y ;$$

$YINT_i$ est le revenu intégral (*full income*) du membre *i* du ménage et $SUPINT_i$ est le super-numéraire intégral du membre *i* du ménage, c'est-à-dire, pour une fonction d'utilité à la Stone-Geary, la différence entre son revenu intégral et le coût des consommations minimums de biens et de loisir.

L'offre de travail se déduit de la demande de loisir. Soit TT_i l'offre de travail de type *i*. On a, par définition,

$$TT_i = T_i - TNT_i = T_i - TNT_i^{\min} - \frac{\gamma_i SUPINT_i}{P_i^L}$$

Mais ces équations de demande de biens et d'offre de travail font intervenir un revenu supernuméraire intégral non observable. Toutefois, on peut montrer que

$$SUPINT_i = \frac{CSUP_i}{1-\gamma_i}$$

où $CSUP_i = P_i^L TT_i + \omega_i y - \omega_i \sum_h p_h C_h^{\min}$ est le revenu supernuméraire conventionnel du membre *i* du ménage, défini comme la différence entre le revenu et le coût de la consommation minimum du bien.

On peut maintenant reformuler les fonctions de demande du membre *i* du ménage

$$C_{ih} = \omega_i C_h^{\min} + \frac{\alpha_{ih}}{1-\gamma_i} \frac{CSUP_i}{p_h} \quad [C4'']$$

$$TNT_i = TNT_i^{\min} + \frac{\gamma_i}{1-\gamma_i} \frac{CSUP_i}{P_i^L} \quad [C5'']$$

et la fonction d'offre de travail de type *i*

$$TT_i = T_i - TNT_i = T_i - TNT_i^{\min} - \frac{\gamma_i}{1-\gamma_i} \frac{CSUP_i}{P_i^L}$$

L'élasticité-prix propre de l'offre de travail de type *i* est positive, pourvu que $CSUP_i > P_i^L TT_i$, c'est-à-dire $CSUP_i - P_i^L TT_i = \omega_i y - \omega_i \sum_h p_h C_h^{\min} > 0$ ou encore $y > \sum_h p_h C_h^{\min}$. En d'autres mots, l'élasticité-prix propre de l'offre de travail est positive pour tous les membres du ménage si le revenu hors-travail suffit à payer pour la consommation minimum du ménage; dans le cas contraire, l'élasticité est négative pour tous les membres du ménage[17]. Puisque la valeur de $CSUP_i$ dépend de la part ω_i du membre *i* dans le ménage, la *valeur* de l'élasticité-prix de l'offre de travail de chaque membre en dépend aussi.

Quant à l'élasticité-prix croisée, il est évident qu'elle est nulle, étant donné la forme de la fonction d'offre, où $CSUP_i$ ne dépend pas des taux de salaire autres que w_i. Notre formulation permet donc de prendre en compte que, par exemple, la variation du salaire des médecins appartenant à la catégorie « Couple avec deux enfants » n'a pas d'impact sur l'offre de travail des agriculteurs appartenant à la même catégorie.

2.3.2 Demande de biens par le ménage dans son ensemble

La demande de biens du ménage dans son ensemble est donnée par

$$\sum_i C_{ih} = \sum_i \omega_i C_h^{\min} + \sum_i \frac{\alpha_{ih}}{1-\gamma_i} \frac{CSUP_i}{p_h} \quad [C7]$$

Nous posons maintenant l'hypothèse supplémentaire que, quelle que soit leur part budgétaire marginale du loisir γ_i, tous les membres du ménage répartissent leur budget de consommation supernuméraire de biens ordinaires dans les mêmes proportions. Cela se traduit par la condition que le rapport $\frac{\alpha_{ih}}{1-\gamma_i} = \alpha_h^M$ soit le même pour tous les membres *i* du ménage.

---

17 Cette caractéristique est semblable à ce que l'on retrouve dans tous les modèles d'offre de travail dérivés d'une fonction d'utilité Stone-Geary. De plus, par souci d'exactitude, il faut préciser que dans le MEGFQ complet, certains transferts publics sont réductibles en fonction du revenu, ce qui fait qu'il est possible que l'élasticité de l'offre de travail de différents membres d'un même ménage soit de signe différent.

Dans ces conditions,

$$\sum_i C_{ih} = C_h^{\min} + \alpha_h^M \frac{CSUP}{p_h} = C_h \quad [C8]$$

La demande de biens de l'ensemble du ménage est la même que sous l'hypothèse de gestion intégrée, où l'on pose l'hypothèse que les membres du ménage, s'ils n'ont pas nécessairement les mêmes préférences pour le loisir, ont néanmoins les mêmes préférences en matière de consommation de biens. Nous croyons que notre approche est préférable à ce que l'on trouve dans la littérature sur les MEGC avec ménage représentatif et offre de travail endogène. Notre approche permet de décrire correctement le comportement d'offre de travail des ménages, sans toutefois supposer que leur comportement de consommation dépende des catégories professionnelles auxquelles appartiennent les membres. Notre nouvelle approche pourrait s'appliquer dans tout contexte où les critères qui définissent les catégories de ménages sont différents de ceux qui définissent les catégories professionnelles des marchés du travail.

PARTIE III. FISCALITÉ ET MOBILITÉ PARTIELLE DU CAPITAL

Le traitement du capital dans les MEGC est traditionnellement assez simple. Dans le cadre d'un modèle statique, ou bien les auteurs adoptent l'hypothèse de mobilité parfaite du capital entre les industries pour représenter les ajustements de long terme, ou bien ils supposent que le stock de capital est spécifique à chaque industrie. Il est évident que ces deux hypothèses extrêmes ne sont pas nécessairement satisfaisantes dans une perspective appliquée, lorsqu'un gouvernement cherche à évaluer différents scénarios de politique économique. C'est pourquoi nous avons choisi de le modifier de telle sorte qu'il puisse :

- représenter l'ensemble des impôts qui touchent la rémunération du capital, y compris l'impôt sur le revenu des sociétés, selon l'approche des TEMI (taux effectifs marginaux d'imposition);

- représenter la mobilité du capital (mobilité entre branches, entre régions et même internationale), sans pour autant faire l'hypothèse de la mobilité parfaite.

Dans un modèle où le capital est immobile, spécifique à chaque branche dans chaque région, les TEMI n'ont aucune pertinence, puisque cette approche vise justement à mettre en lumière les distorsions que peut créer la fiscalité dans l'allocation du capital. Inversement, l'introduction d'une certaine mobilité du capital exige que soit pris en compte, non seulement le rendement du capital payé par les utilisateurs, mais aussi bien le rendement, net d'impôts, reçu par les détenteurs, qui allouent leur capital entre les utilisations concurrentes de manière à maximiser leur revenu.

Cela dit, l'utilisation des TEMI dans le modèle n'est pas sans poser des difficultés conceptuelles. L'approche des TEMI a été développée dans un contexte d'analyse en équilibre partiel et, par surcroît, en référence à l'allocation des *investissements*, c'est-à-dire du *nouveau* capital[18]. Cela est d'autant plus évident à la lumière des éléments qui sont pris en compte dans le calcul des TEMI (valeur présente des déductions futures pour fins d'amortissement, crédits d'impôt à l'investissement) : il est clair que ceux-ci s'appliquent à de nouveaux investissements. Aussi, les TEMI sont conçus comme une mesure synthétique de la façon dont la fiscalité influence l'allocation des investissements et, par là, du stock de capital.

---

[18] Voir McKenzie *et al.*, 1997, p. 337.

3.1 Les taux effectifs marginaux d'imposition du capital (TEMI) dans le modèle

En équilibre, l'entreprise qui maximise son profit emploie chaque facteur de production jusqu'au point où la productivité marginale en valeur est égale au prix du facteur. Pour le facteur capital, le prix pertinent est le coût d'usage du capital.

L'impôt sur le revenu des sociétés a pour effet de réduire la valeur du produit marginal qui est disponible pour rémunérer le capital. Par contre, les paiements d'intérêt sont déductibles du revenu, de sorte que, si une fraction de chaque dollar de capital utilisé est financée par emprunt, alors l'impôt marginal à payer est réduit d'autant. En outre, suivant McKenzie *et al.* (1998), on peut ajuster le coût de remplacement du capital pour tenir compte d'éventuels crédits d'impôt à l'investissement et de la déductibilité des provisions pour consommation de capital.

Lorsque l'on prend tous ces éléments en considération, l'équilibre de l'entreprise est défini par l'égalité entre :

- le coût d'usage du capital, compte tenu de l'ajustement du coût de remplacement du capital, pour inclure d'éventuels crédits d'impôt à l'investissement et de la déductibilité des provisions pour consommation de capital et

- la valeur du produit marginal après impôt, augmentée de la valeur de la déductibilité des intérêts payés sur les emprunts.

À partir de cette expression, on définit les TEMI. Il y a plusieurs formulations particulières des TEMI : en plus de celle de McKenzie *et al.* (1998), signalons celle de Daly et Jung (1987), plus proche de la spécification appliquée dans le MEGFQ. Toutefois, l'idée générale est de mesurer l'écart (*tax wedge*) entre le taux de rendement payé aux détenteurs de capital et la valeur du produit marginal.

Fullerton, Henderson et Shoven (1984) passent en revue plusieurs modèles appliqués à la fiscalité aux États-Unis[19], mettant l'accent sur leurs contributions méthodologiques, telles que l'introduction de la mobilité des facteurs et la mesure des taux de taxation effectifs. Ils soulignent que le seul MEGC qui permette que les taux moyens et marginaux de taxation soient substantiellement différents est celui qui a été développé par Fullerton et Gordon (1983) pour simuler les effets de l'intégration de l'impôt sur les sociétés et de l'impôt sur le revenu des particuliers[20].

Dans la même veine, Fullerton et Henderson (1989a, 1989b) font l'hypothèse que le taux effectif marginal est différent du taux moyen. Dans la première étude, ils développent un MEGC en utilisant la méthode des TEMI, en vue d'analyser les distorsions intersectorielles créées par la fiscalité aux États-Unis. Dans la seconde, ils utilisent le modèle décrit dans Ballard *et al.* (1985), combiné aux taux effectifs marginaux d'imposition estimés dans Fullerton et Henderson (1984) pour étudier le fardeau excédentaire marginal qui découle de diverses formes d'imposition du capital.

Dans le MEGFQ, le concept de TEMI se traduit par les relations suivantes. La fonction de calcul des recettes fiscales est donnée par

$$TEMI_{gvt,k,infc,rg} = \left(tmoy_{gvt,k,infc,rg} - ttemi_{gvt,k,infc,rg}\right)\left(rdo_{k,infc,rg} KDO_{k,infc,rg} - AMTO_{k,infc,rg}\right) + ttemi_{gvt,k,infc,rg}\left(rd_{k,infc,rg} KD_{k,infc,rg} - AMT_{k,infc,rg}\right)$$

où

$TEMI_{gvt,k,infc,rg}$ est le revenu du gouvernement *gvt* provenant de l'imposition du capital de type *k* de l'industrie *infc* dans la région *rg*;

$ttemi_{gvt,k,infc,rg}$ est le taux marginal d'imposition du capital de type *k* de l'industrie *infc* dans la région *rg* par le gouvernement *gvt*;

---

19 La question de l'incidence des taxes dans les MEGC a été abondamment discutée au cours des dernières décennies. Puisque nous nous préoccupons ici plus spécifiquement de l'introduction des TEMI dans les MEGC, nous nous contenterons de citer les principaux modèles appliqués qui ont contribué à ce domaine. Pour une revue complète de MEGC plus anciens appliqués à la taxation, voir Shoven et Whalley (1984) et Pereira et Shoven (1988).

20 Fullerton (1984) discute les raisons pour lesquelles les taux marginaux d'imposition devraient être différents des taux moyens. Il avance onze raisons qui justifieraient cette différence et il souligne l'avantage de tenir compte des taux effectifs marigaux dans l'analyse des distorsions et des incitations à investir.

$tmoy_{gvt,k,infc,rg}$ est le taux moyen d'imposition du capital de type *k* de l'industrie *infc* dans la région *rg* par le gouvernement *gvt*;

$rd_{k,infc,rg}$ est le taux brut de rémunération, égal à la valeur du produit marginal, du capital de type *k* de l'industrie *infc* dans la région *rg*;

$rdo_{k,infc,rg}$ est la valeur initiale (selon la MCS) du taux de rémunération du capital de type *k* de l'industrie *infc* dans la région *rg*;

$KD_{k,infc,rg}$ est la quantité de capital de type *k* utilisée par l'industrie *infc* dans la région *rg*;

$KDO_{k,infc,rg}$ est la valeur initiale (selon la MCS) de la quantité de capital de type *k* utilisée par l'industrie *infc* dans la région *rg*;

$AMT_{k,infc,rg}$ est le montant des provisions pour consommation de capital de type *k* de l'industrie *infc* dans la région *rg*;

$AMTO_{k,infc,rg}$ est la valeur initiale (selon la MCS) du montant des provisions pour consommation de capital de type *k* de l'industrie *infc* dans la région *rg*.

Les taux marginaux d'imposition $ttemi_{gvt,k,infc,rg}$ sont des paramètres libres, dont la valeur a été calculée par la Direction de la taxation des entreprises du ministère des Finances du Québec (voir Drolet *et al.*, 2005). Les taux moyens $tmoy_{gvt,k,infc,rg}$ sont calibrés de façon à équilibrer l'équation pour l'année de base.

Dans chaque secteur, la rémunération des détenteurs du capital est égale au loyer du capital payé par les utilisateurs, *moins* les taxes et l'allocation pour consommation de capital :

$$\sum_{infc}\left[rd_{k,infc,rg}\,KD_{k,infc,rg} - \sum_{gvt} TEMI_{gvt,k,infc,rg} - AMT_{k,infc,rg}\right]$$

On peut ensuite facilement définir le taux marginal de rémunération des détenteurs du capital de type *k* utilisé dans l'industrie *infc* de la région *rg*, $rs_{k,infc,rg}$. En effet, étant donné

$$AMT_{k,infc,rg} = \delta_{k,infc,rg} KD_{k,infc,rg}$$

et

$$\begin{aligned} TEMI_{gvt,k,infc,rg} = &\left(tmoy_{gvt,k,infc,rg} - ttemi_{gvt,k,infc,rg}\right)\left(rdo_{k,infc,rg} KDO_{k,infc,rg} - AMTO_{k,infc,rg}\right) \\ &+ ttemi_{gvt,k,infc,rg}\left(rd_{k,infc,rg} KD_{k,infc,rg} - AMT_{k,infc,rg}\right) \end{aligned}$$

on a

$$\sum\left[rd_{k,infc,rg}\, KD_{k,infc,rg} - \sum_{gvt} TEMI_{gvt,k,infc,rg} - AMT_{k,infc,rg} \right]$$

$$\begin{aligned} &= \left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg}\right) KD_{k,infc,rg} \\ &- \sum_{gvt}\left(tmoy_{gvt,k,infc,rg} - ttemi_{gvt,k,infc,rg}\right)\left(rdo_{k,infc,rg} KDO_{k,infc,rg} - AMTO_{k,infc,rg}\right) \\ &- \sum_{gvt} ttemi_{gvt,k,infc,rg}\left(rd_{k,infc,rg} KD_{k,infc,rg} - AMT_{k,infc,rg}\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg}\right) KD_{k,infc,rg} \\ &- \sum_{gvt}\left(tmoy_{gvt,k,infc,rg} - ttemi_{gvt,k,infc,rg}\right)\left(rdo_{k,infc,rg} KDO_{k,infc,rg} - AMTO_{k,infc,rg}\right) \\ &- \sum_{gvt} ttemi_{gvt,k,infc,rg}\left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg}\right) KD_{k,infc,rg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \left(1 - \sum_{gvt} ttemi_{gvt,k,infc,rg}\right)\left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg}\right) KD_{k,infc,rg} \\ &- \sum_{gvt}\left(tmoy_{gvt,k,infc,rg} - ttemi_{gvt,k,infc,rg}\right)\left(rdo_{k,infc,rg} KDO_{k,infc,rg} - AMTO_{k,infc,rg}\right) \end{aligned}$$

Il s'ensuit, puisque $KS_{k,infc,rg} = KD_{k,infc,rg}$,

$$rs_{k,infc,rg} = \frac{\partial}{\partial KS_{k,infc,rg}}\left[rd_{k,infc,rg}\, KD_{k,infc,rg} - \sum_{gvt} TEMI_{gvt,k,infc,rg} - AMT_{k,infc,rg} \right]$$

$$rs_{k,infc,rg} = \frac{\partial}{\partial KD_{k,infc,rg}}\left[rd_{k,infc,rg}\, KD_{k,infc,rg} - \sum_{gvt} TEMI_{gvt,k,infc,rg} - AMT_{k,infc,rg} \right]$$

$$rs_{k,infc,rg} = \left(1 - \sum_{gvt} ttemi_{gvt,k,infc,rg} \right)\left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg} \right)$$

On peut maintenant voir que la somme des taux effectifs marginaux d'imposition est égale au rapport de l'écart entre la valeur du produit marginal du capital $rd_{k,infc,rg}$ et son coût d'usage marginal ($rs_{k,infc,rg} + \delta_{k,infc,rg}$) sur la valeur du produit marginal net de la dépréciation :

$$\sum_{gvt} ttemi_{gvt,k,infc,rg} = \frac{\left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg} \right) - rs_{k,\quad,rg}}{\left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg} \right)} = \frac{rd_{k,infc,rg} - \left(rs_{k,\quad,rg} + \delta_{k,infc,rg} \right)}{\left(rd_{k,infc,rg} - \delta_{k,infc,rg} \right)}$$

Cette définition des TEMI est équivalente à celle de Daly et Jung (1987)[21].

---

21 Daly et Jung (1987) définissent les TEMI comme $t = \frac{p - x}{p}$, où, dans les termes de MacKenzie *et al.* (1998, p. 12), p est le rendement après dépréciation requis afin de générer [x] après les impôts des sociétés, et x est le rendement requis. Ainsi, le TEMI peut être défini de la façon suivante : $t = \frac{\left(\frac{MRP}{q} \right) - \delta - x}{\left(\frac{MRP}{q} \right) - \delta}$, où *MRP* est la valeur du produit marginal du capital, q est le coût de remplacement du capital, δ est le taux de dépréciation, et x est le taux de rendement exigé par les détenteurs de capital. Cette formule est équivalente à l'équation dans le texte.

3.2 Mobilité du capital

L'hypothèse de parfaite mobilité du capital entre les branches et les régions se traduirait par la condition d'équilibre

$$\sum_{infc}\sum_{rg} KS_{k,infc,rg} = KS_k$$

Avec la mobilité imparfaite du capital, nous supposons, d'abord, que celui-ci est mobile entre les branches et entre les régions, mais pas entre les types *k* et, ensuite, que seule une partie du capital est mobile. Cette mobilité partielle est représentée par un paramètre $\theta_{k,infc,rg}$, défini comme la fraction du capital qui est non mobile par rapport à l'état initial (« captive »)[22]. On a alors la contrainte que l'offre de capital de type *k* dans la branche *infc* de la région *rg* ne peut pas être inférieure au capital non mobile :

$$KS_{k,infc,rg} \geq \theta_{k,infc,rg} KSO_{k,infc,rg}$$

Grosso modo, plus les $\theta_{k,infc,rg}$ sont grands, moins le capital est mobile, et plus court est l'horizon implicite de la simulation (long terme/court terme). La mobilité parfaite est représentée par des $\theta_{k,infc,rg}$ égaux à zéro et l'hypothèse du capital spécifique, par des $\theta_{k,infc,rg}$ égaux à 1[23].

L'offre de capital de type *k* pour l'industrie *infc* de la région *rg* devient

$$KS_{k,infc,rg} = KSO_{k,infc,rg} + DELK_{k,infc,rg}$$

---

22 L'utilisation de l'expression « non mobile », plutôt que de l'adjectif « immobile » vise à éviter le rapprochement avec la notion d'immeuble (bâtiment) : un immeuble peut être très mobile entre industries, du moins à l'intérieur d'un certain groupe.

23 On peut d'ailleurs judicieusement rapprocher cette proposition à celle utilisée dans le modèle dynamique avec générations de capital (*vintage*) de Fullerton (1983).

où la variation $DELK_{k,infc,rg}$ est bornée inférieurement par la fraction non mobile $\theta_{k,infc,rg}$ du capital; cela implique

$$DELK_{k,infc,rg} = KS_{k,infc,rg} - KSO_{k,infc,rg} \geq -\left(1 - \theta_{k,infc,rg}\right) KSO_{k,infc,rg}$$

La variation $DELK_{k,infc,rg}$ est aussi bornée supérieurement par la disponibilité de capital mobile. Avec l'ALENA et la continentalisation de l'économie nord-américaine, le phénomène de la mobilité géographique du capital n'est pas contenu à l'intérieur des frontières nationales. Aussi, avons-nous introduit une certaine mobilité internationale du capital, au moyen d'une fonction d'offre à élasticité constante[24] :

$$KSUS_k = KSUSMOBO_k \left[\left(\frac{rkmob_k}{e\ rsus_k} \right)^{el_ksus_k} - 1 \right]$$

où

$KSUS_k$ est l'offre nette de capital étranger de type k;

$rkmob_k$ est le taux de rémunération du capital mobile de type k;

e est le taux de change;

$rsus_k$ est le taux de rémunération exogène du capital de type k sur le marché international;

el_ksus_k est l'élasticité de l'offre de capital étranger de type k;

$KSUSMOBO_k$ est un paramètre de position.

---

24 Goulder *et al.* (1983) prennent en compte les flux internationaux de capital dans la modélisation des échanges avec l'étranger. Ils font l'hypothèse que l'entrée de capital étranger croît avec l'augmentation du loyer du capital sur le marché intérieur. Cette relation est spécifiée comme suit : $W_K - X_K = W_K \cdot \left(\frac{P_K}{P_{KF}} \right)^{E_K}$

où W_K et X_K sont la dotation en capital étranger et la quantité de capital loué aux É.-U., et E_K est l'élasticité du flux de capital. P_K et P_{KF} sont respectivement les loyers intérieur et étranger du capital. Pour leur simulation médiane, ils posent E_K égale à -1 et ils mènent une analyse de sensibilité pour des valeurs variant de zéro à -10. Dans la solution de base, P_K et P_{KF} sont normalisés et X_K is nul.

Quand le taux de rémunération est égal au taux international, l'entrée nette de capital physique étranger est nulle. Elle est positive ou négative, selon que le taux intérieur est supérieur ou inférieur au taux international.

On a donc

$$\sum_{rg}\sum_{infc} DELK_{k,infc,rg} = KSUS_k$$

Le taux de rémunération reçu par les détenteurs du capital est spécifique à chaque branche, sous réserve de la condition d'orthogonalité et de la contrainte d'équilibre du marché du capital mobile (voir plus loin).

Mais le taux de rémunération du capital dans une industrie donnée ne peut pas dépasser le taux de rémunération du capital mobile du même type. Cette contrainte représente le comportement d'arbitragistes des détenteurs de capital mobile, qui s'assurent d'obtenir le meilleur rendement possible pour leur capital (contrainte d'équilibre de marché du capital mobile) :

$$rs_{k,infc,rg} \leq rskmob_k$$

On impose aussi la contrainte d'orthogonalité[25] :

$$\left(KS_{k,infc,rg} - \theta_{k,infc,rg}\, KSO_{k,infc,rg}\right)\left(rskmob_k - rs_{k,infc,rg}\right) = 0$$

Si une industrie n'utilise que du capital « captif » (non mobile), c'est-à-dire si

$$KD_{k,infc,rg} = \theta_{k,infc,rg}\, KSO_{k,infc,rg}$$

alors il est possible, étant donné la contrainte de plein emploi du capital, que le capital de cette industrie soit rémunéré à un taux **inférieur** à celui du capital mobile (les détenteurs de ce capital « captif » étant forcés d'accepter une rémunération moindre pour leur capital afin de persuader les utilisateurs

25 Mensbrugghe (2003a et b) utilise une condition d'orthogonalité similaire, comme mécanisme de changement de régime pour représenter le fonctionnement du marché du travail (2003a, équations F-6 et F-7). Il se sert aussi d'une condition d'orthogonalité pour assurer que le taux de rendement sur le capital *ancien* soit égal au taux de rendement sur le *nouveau* capital si le capital (*ancien*) en place ne suffit pas à répondre à la demande courante (2003a, équation F-24). Cette approche est présentée plus explicitement dans Mensbrugghe (2003b).

d'employer tout le capital offert). Mais toute industrie dont une partie du capital utilisé est mobile doit rémunérer son capital au taux du capital mobile $rskmob_k$.

Les $rs_{k,infc,rg}$ jouent donc dans le modèle le rôle de prix qui motivent l'arbitrage entre les multiples utilisations du capital.

PARTIE IV. QUELQUES EXPÉRIENCES DE SIMULATION AVEC LE MODÈLE DU MINISTÈRE DES FINANCES DU QUÉBEC

Pour illustrer le fonctionnement du modèle, nous allons analyser les résultats de trois simulations. La présente section est divisée en deux parties.

Dans la première, nous présentons les résultats d'une simulation montrant spécifiquement l'impact d'un choc exogène sur l'offre de travail des ménages. Le choc dont les effets sont simulés est :

- une augmentation proportionnelle de 2 % de la dotation totale en temps au Québec, ce qui peut s'interpréter comme un accroissement de l'immigration.

Dans la seconde partie, nous présentons aussi des résultats relatifs à l'offre de travail, mais nous concentrons notre attention sur les mouvements du capital entre les industries et les régions. Les chocs dont les effets sont simulés sont :

- une augmentation proportionnelle de 10 % du coût d'usage du capital des sociétés pour toutes les industries au Québec résultant, par exemple, de l'imposition d'une taxe;

- une diminution de 25 % du taux international de rémunération du capital.

4.1 Résultats de simulation relative à l'offre de travail

Les résultats détaillés du premier choc sont présentés aux tableaux 1 à 4.

Tableau 1
Impact sur l'offre de travail des ménages
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 2% de la dotation en temps au Québec		
	Québec	**RdC**	**Canada**
Moins de 15 000 $	1,946	-0,001	0,572
de 15 000 $ à 24 999 $	2,008	-0,001	0,649
de 25 000 $ à 34 999 $	1,983	-0,001	0,616
de 35 000 $ à 59 999$	1,963	-0,002	0,549
de 60 000 $ à 84 999 $	1,957	-0,003	0,420
85 000 $ et plus	1,946	-0,003	0,374
Total	**1,960**	**-0,002**	**0,457**

Tableau 2
Impact sur les taux de salaire et sur l'offre et la demande au Québec, par profession
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 2 % de la dotation en temps au Québec		
	Québec		
	Offre de travail	**Taux de salaire**	**Demande de travail**
Direction et admin.	1,990	-1,298	0,739
Professions scientifiques	1,990	-1,396	0,820
Enseignement	1,988	-2,134	1,181
Travail administratif	1,997	-1,026	0,454
Commerce	1,994	-1,054	0,748
Services	1,999	-1,065	0,374
Agriculture & exploit. forest.	2,004	-1,491	1,148
Mines et activ. connexes	2,002	-0,860	0,689
Production & connexes	2,002	-0,983	0,694
Construction	1,999	-0,921	0,487
Transport	2,000	-0,968	0,606
Total	**1,960**	**-1,201**	**0,707**

Tableau 3
Impact sur quelques inc .ateurs choisis
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 2 % de la dotation en temps au Québec		
	Québec	**RdC**	**Canada**
Marché du capital			
Demande de capital	-0,241	0,062	-0,001
Marché du travail			
Emploi total	0,707	0,033	0,183
Taux de chômage	8,804	-0,329	2,330
Revenu disponible réel	0,052	0,046	0,047
Prix			
Taux de salaire	-1,201	-0,022	-0,284
Rend. capital après impôt			
Sociétés	-0,079	-0,079	-0,079
Entreprises individuelles	-0,061	-0,060	-0,060
Indice prix à la production	-0,519	-0,040	-0,142
Indice prix à la consomm.	-0,403	-0,048	-0,127

Tableau 4
Impact sur le PIB réel
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 2 % de la dotation en temps au Québec		
	Québec	**RdC**	**Canada**
Consommation	0,038	0,045	0,044
Investissement	0,448	0,195	0,246
Gouvernement	0,000	0,000	0,000
Exportations interrégionales	0,582	0,013	0,289
Exportations internationales	0,496	0,054	0,138
Importations interrégionales	0,013	0,582	0,289
Importations internationales	0,133	0,020	0,043
PIB réel	**0,327**	**0,046**	**0,107**

Augmentation proportionnelle de 2 % de la dotation totale en temps au Québec

L'augmentation de la dotation totale en temps a un impact relativement uniforme sur l'offre de travail des différentes catégories de ménages. L'augmentation exogène de l'offre de travail (de la part de nouveaux travailleurs) abaisse les taux de salaire au Québec (–1,201 %) et décourage ainsi l'offre de travail (des travailleurs qui étaient déjà là), de sorte que l'accroissement de l'offre de travail n'est que de 1,96 %, moins que le 2 % du choc. Ce n'est que dans le cas des ménages ayant des revenus entre 15 000 et 25 000 $ que l'offre de travail augmente de plus de 2 %. Cela montre que, globalement, la courbe d'offre de travail a une pente positive, mais qu'elle peut avoir une pente négative pour certaines catégories de ménages.

La baisse des taux de salaire a un impact positif sur la demande de travail (0,707 %), mais à cause de la forte hausse de l'offre de travail, l'impact net est une augmentation de 8,8 % du taux de chômage (1,1 point de pourcentage). De même que l'impact sur l'offre de travail était relativement uniforme entre les catégories de ménages, il ne varie pas beaucoup entre les professions. L'impact le plus petit est sur l'enseignement (1,988 %) et le plus gros sur les professions de l'agriculture et de la foresterie (2,004 %). Un examen plus attentif du tableau 2 montre que les différences sont faibles. Pour toutes les professions, l'accroissement de l'offre de travail a augmenté le taux de chômage et abaissé le taux de salaire. La plus forte chute de taux de salaire touche les enseignants (–2,123 %), notamment à cause de l'élasticité plus prononcée de la courbe salaires-chômage (voir l'annexe 2), tandis que la plus modérée est celle des travailleurs des mines et des activités similaires (–0,860 %).

La décroissance générale des taux de salaire a un impact direct sur les prix au producteur et au consommateur. De toute évidence, l'augmentation de l'offre de travail a également un effet sur le marché du capital. Le coût relatif moins élevé du travail par rapport au capital encourage à substituer ce dernier au travail, ce qui abaisse la demande et le taux de rémunération du capital au Québec. Il s'ensuit que les taux de rémunération moins élevés au Québec induisent une réallocation du capital vers le RdC. De plus, les changements dans les taux de rémunération ont des conséquences sur le mouvement du capital entre le Canada et le RdM. Nos résultats montrent que 0,001 % du capital initialement installé au Canada s'est déplacé vers le RdM.

Néanmoins, l'impact positif sur le marché du travail l'emporte sur l'impact négatif sur le marché du capital, de sorte qu'il y a une croissance de 0,327 % du PIB québécois. Si l'on examine les changements dans la composition du PIB, on voit qu'ensemble, la hausse de l'offre de biens et services et la chute des prix ont contribué à faire croître les exportations vers le RdC (0,582 %) et vers le RdM (0,496 %). En dépit de la baisse des taux de salaire et de la rémunération après impôt du capital, l'augmentation de l'emploi suffit à accroître le revenu disponible (0,052 %) et, du même coup, l'épargne et l'investissement, tant au Québec (0,448 %) que dans le RdC (0,195 %).

La meilleure performance du Québec en matière d'exportations a pour effet de relâcher la contrainte du compte courant pour le Canada dans son ensemble et favorise ainsi les importations en provenance de l'étranger, à la fois au Québec (0,133 %) et au RdC (0,020 %). Cette augmentation des importations est requise, étant donné que, avec une faible croissance du PIB du RdC (0,046 %), la demande accrue de biens d'investissement (0,195 %) ne peut être satisfaite que par des importations en provenance du Québec (0,582 %) ou du RdM (0,020 %).

La chute de la rémunération après impôt du capital dans le RdC crée une réduction des prix aux consommateurs qui est supérieure en valeur absolue à la baisse des taux de salaire. L'offre de travail croît à cause des taux de salaire plus élevés. La combinaison des impacts sur l'emploi, les salaires, la rémunération du capital et les prix aux consommateurs donne une augmentation de 0,046 % du revenu disponible réel.

4.2 Résultats des simulations relatives à la mobilité du capital

Les résultats détaillés sont présentés aux tableaux 5 à 9.

Tableau 5
Impact sur l'offre de travail des ménages
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 10% du coût d'usage du cap.			Baisse de 25% du rendement internat. du capital		
	Québec	**RdC**	**Canada**	**Québec**	**RdC**	**Canada**
Moins de 15 000 $	0,029	-0,005	0,005	-0,008	-0,009	-0,009
de 15 000 $ à 24 999 $	0,017	0,000	0,006	-0,002	-0,003	-0,002
de 25 000 $ à 34 999 $	0,017	0,000	0,005	-0,004	-0,005	-0,004
de 35 000 $ à 59 999 $	0,017	-0,002	0,004	-0,006	-0,006	-0,006
de 60 000 $ à 84 999 $	0,016	-0,002	0,002	-0,007	-0,007	-0,007
85 000 $ et plus	0,022	0,000	0,004	-0,005	-0,006	-0,006
Total	**0,019**	**-0,001**	**0,004**	**-0,006**	**-0,006**	**-0,006**

Tableau 6
Impact sur quelques indicateurs choisis
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 10% du coût d'usage du cap.			Baisse de 25% du rendement internat. du capital		
	Québec	**RdC**	**Canada**	**Québec**	**RdC**	**Canada**
Marché du capital						
Demande de capital	-0,611	0,155	-0,003	0,225	0,230	0,229
Marché du travail						
Emploi total	-0,072	0,036	0,012	0,061	0,059	0,059
Taux de chômage	0,632	-0,337	-0,069	-0,460	-0,607	-0,567
Revenu disponible réel	-0,213	0,036	-0,020	0,092	0,099	0,098
Prix						
Taux de salaire	0,195	-0,066	-0,009	-0,107	-0,098	-0,100
Rend. capital après impôt						
Sociétés	-0,925	-0,498	-0,585	-0,473	-0,474	-0,474
Entreprises individuelles	-0,026	-0,028	-0,028	-0,281	-0,281	-0,281
Indice prix à la production	0,312	-0,090	-0,005	-0,133	-0,132	-0,132
Indice prix à la consomm.	0,250	-0,084	-0,010	-0,138	-0,138	-0,138

Tableau 7
Impact sur le taux de rémunération après impôt du capital au Québec
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 10% du coût d'usage du cap.			Baisse de 25% du rendement internat. du capital		
	Québec			Québec		
	Sociétés	Individuelles	Total	Sociétés	Individuelles	Total
Agriculture, pêche et expl. forest.	-0,510	-0,026	-0,230	-0,473	-0,281	-0,360
Mines	-0,510	-0,026	-0,490	-0,473	-0,281	-0,470
Fabrication	-0,639	-0,026	-0,630	-0,473	-0,281	-0,470
Construction	-0,745	-0,026	-0,300	-0,473	-0,281	-0,350
Transport	-0,504	-0,026	-0,460	-0,473	-0,281	-0,460
Services	-1,526	-0,026	-0,750	-0,473	-0,281	-0,370
Administration publique	-0,498	—	-0,500	-0,473	—	-0,470
Total	**-0,925**	**-0,026**	**-0,630**	**-0,473**	**-0,281**	**-0,410**

Tableau 8
Impact sur la demande de capital au Québec
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 10% du coût d'usage du cap.			Baisse de 25% du rendement internat. du capital		
	Québec			Québec		
	Sociétés	Individuelles	Total	Sociétés	Individuelles	Total
Agriculture, pêche et expl. forest.	-1,186	0,188	-0,384	0,169	0,166	0,167
Mines	-0,762	0,120	-0,733	0,279	0,305	0,280
Fabrication	-1,308	0,183	-1,289	0,282	0,282	0,282
Construction	-1,500	0,315	-0,377	0,316	0,328	0,323
Transport	-1,098	0,004	-1,000	0,208	0,267	0,213
Services	-0,848	-0,016	-0,416	0,219	0,209	0,214
Administration publique	0,384	—	0,384	0,135	—	0,135
Total	**-0,922**	**0,024**	**-0,611**	**0,229**	**0,217**	**0,225**

Tableau 9
Impact sur le PIB réel
(variation en % par rapport à l'état initial)

	Augmentation de 10% du coût d'usage du cap.			Baisse de 25% du rendement internat. du capital		
	Québec	RdC	Canada	Québec	RdC	Canada
Consommation	-0,209	0,035	-0,020	0,090	0,098	0,096
Investissement	-0,026	0,203	0,157	0,193	0,196	0,195
Gouvernement	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Exportations interrégionales	-0,534	0,093	-0,210	0,169	0,161	0,165
Exportations internationales	-0,475	0,099	-0,009	0,159	0,144	0,147
Importations interrégionales	0,093	-0,534	-0,210	0,161	0,169	0,165
Importations internationales	-0,209	0,088	0,028	0,048	0,052	0,051
PIB réel	**-0,343**	**0,098**	**0,003**	**0,123**	**0,130**	**0,129**

Augmentation de 10 % du coût d'usage du capital au Québec

On considère ici que le coût d'usage du capital est une fonction linéaire du revenu du capital, où la pente est le coût d'usage marginal. Le choc est défini comme une augmentation de 10 % du coût du capital.

L'augmentation de 10 % du coût d'usage du capital alourdit le fardeau global des firmes. Il s'ensuit directement une hausse des coûts de production et un affaiblissement de la compétitivité des firmes établies au Québec. Naturellement, l'augmentation des coûts de production a un impact sur les prix à la consommation (0,250 %) et à la production (0,312 %). La baisse de la compétitivité du Québec a également un impact sur ses exportations interrégionales (–0,534 %) et internationales (–0,475 %).

En second lieu, l'augmentation du coût d'usage du capital accentue l'écart entre le rendement que les utilisateurs du capital doivent payer et le rendement net que reçoivent les détenteurs. Puisque le changement du coût d'usage du capital n'affecte pas le rendement pour les utilisateurs, l'effet immédiat est un affaissement du rendement aux détenteurs du capital des sociétés (–0,925 %) et des entreprises individuelles (–0,026 %). En outre, la baisse du rendement du capital entraîne une réallocation vers des industries et des régions offrant une meilleure rémunération. On constate en effet que la demande totale de capital au Québec diminue (–0,611 %) et que la demande totale au RdC augmente (0,155 %). Une partie du capital auparavant offert au Québec a été redirigée vers le RdC. Et, bien que le « nouveau » capital utilisé dans le RdC ait une productivité marginale moindre, le taux de rémunération après impôt *ex post* (après impact) demeure plus élevé dans le RdC qu'au Québec. Lors de l'interprétation de ces résultats, il est important de garder à l'esprit qu'une partie du capital utilisé au Québec est non mobile et qu'elle ne peut pas être transférée vers le RdC. Ainsi, la nature partielle de la mobilité explique pourquoi les taux de rémunération du capital des sociétés ne sont pas égaux entre le Québec et le RdC. L'égalité qui prévaut quant au taux de rémunération du capital des entreprises individuelles indique que la contrainte sur la mobilité de ce type de capital n'est pas « serrée ».

Le changement du coût d'usage du capital a aussi un impact sur le déplacement du capital entre le Canada et le RdM. L'impact global sur la demande de capital au Canada est de –0,003 %. À cause d'une baisse du taux de rémunération au Canada, une certaine quantité de capital s'est déplacée vers le RdM pour obtenir un meilleur taux de rémunération.

Les industries à forte intensité de capital sont les plus touchées par l'augmentation du coût du capital. Si nous considérons la demande du capital des sociétés, les industries les plus touchées sont la construction (–1,500 %) et la fabrication (–1,308 %). Toutefois, si nous regardons l'impact sur le taux de rémunération net, le plus durement frappé est le secteur des services (–1,526 %). Cela peut surprendre à première vue, mais la raison est que le coût d'usage marginal du capital est plus élevé pour les services.

Quels sont les impacts de la mobilité du capital sur le marché du travail ? Il est clair que la réduction du taux de rémunération du capital a diminué la quantité de capital disponible au Québec. Cette fuite de capital a un effet négatif sur le PIB québécois (–0,343 %) et entraîne à la baisse la demande de travail, ce qui accentue la chute du revenu disponible réel (–0,213 %). La demande de capital baisse (–0,616 %), l'emploi total diminue (–0,072 %) et le taux de chômage augmente.

L'impact positif sur les prix à la consommation au Québec exerce une pression sur les salaires. L'augmentation des taux de salaire (0,195 %) affecte l'offre et la demande de travail. La demande diminue, tandis que l'offre augmente pour tous les ménages au Québec. Les augmentations sont cependant minimes, variant de 0,016 % à 0,029 % .

Ensemble, la diminution de la demande de travail et de capital et la baisse du taux de rémunération du capital provoquent une chute de –0,213 % du revenu disponible réel, ce qui conduit à une diminution de la consommation réelle (–0,209 %). L'impact positif sur les salaires n'est pas suffisant pour compenser la hausse des prix, le plus faible niveau d'emploi et le moindre taux de rémunération du capital. Au Québec, l'investissement réel diminue (–0,028 %). La hausse de l'investissement en termes nominaux n'est pas assez forte pour compenser l'augmentation des prix des biens d'investissement. La compétitivité des exportations du Québec est également touchée par l'augmentation des coûts de production. Les exportations, aussi bien vers le RdC (–0,534 %) que vers le RdM (–0.475 %), diminuent. L'accroissement de la demande de capital (0,155 %) est le principal moteur de la croissance du PIB dans le RdC (0,098 %). Le niveau de l'emploi augmente aussi (0,036 %), à cause de la chute des taux de salaire (0.066 %), mais moins que la demande de capital.

Diminution de 25 % du rendement international du capital dans le RDM

Ceteris paribus, la baisse du taux de rendement international implique que le taux de rendement relatif au Canada est plus élevé qu'avant le choc. Le capital étranger tendra à se déplacer vers le Canada, où il bénéficie d'une meilleure rémunération. Nos résultats montrent que l'augmentation de la demande de capital est de 0,225 % au Québec et de 0,230 % dans le RdC, ce qui donne un impact global sur le Canada de 0,229 %. Toutefois, l'offre supérieure de capital n'est pas sans effet sur son rendement. Puisque la contrainte sur la mobilité partielle du capital ne s'applique pas dans le cas présent, les taux de rémunération au Québec et dans le RdC sont les mêmes, tant pour les sociétés (–0,473 %) que pour les entreprises individuelles (–0,281 %). Les industries de la construction et de la fabrication montrent les plus fortes augmentations de la demande de capital. La demande s'accroît de 0,323 % dans la construction et de 0,282 % dans la fabrication.

Le coût plus faible du capital a un impact sur les prix aux producteurs et aux consommateurs. Au Québec, les prix aux producteurs baissent de –0,133 % et les prix aux consommateurs de –0,138 %. Au Québec, les salaires subissent eux aussi un impact négatif (–0,107 %), mais pas aussi considérable que les prix. L'entrée de capital génère une plus forte demande de travail, de telle sorte que l'emploi total croît au Québec et dans le RdC (0,061 % et 0,059 % respectivement), ce qui conduit à une baisse du taux de chômage (–0,480 %). Dans le RdC aussi, les salaires sont plus bas après le choc (–0,098 %), mais la chute est moindre qu'au Québec, puisqu'il y a une diminution plus prononcée du taux de chômage (–0,607 %). La variation du taux de chômage au Québec vient de la hausse de la demande de travail (0,061 %) et de la baisse de l'offre (–0,006 %). Ces changements de l'offre et de la demande sont les effets de la diminution des salaires au Québec.

La demande accrue de facteurs résulte en une croissance du PIB réel au Québec (0,123 %) et dans le RdC (0,130 %). L'impact sur la consommation au Québec et dans le RdC est plutôt faible, puisque l'impact sur le revenu disponible nominal est négatif. Mais grâce à des prix à la consommation plus bas, l'impact sur le revenu disponible réel est positif (0,092 % au Québec et 0,099 % dans le RdC); il en est de même pour la consommation réelle. L'investissement au Québec et dans le RdC augmente à cause d'une plus grande abondance de l'épargne. L'impact combiné sur la consommation et l'investissement stimule la demande de biens et services. Une partie de cette demande accrue peut être satisfaite par un accroissement de la production locale. Cependant, une part doit se satisfaire au moyen d'une augmentation des importations interrégionales et internationales. Il y a aussi une croissance des exportations internationales

(Québec, 0,159 %; RdC, 0,144 %). Puisque la production a augmenté et que les prix locaux ont baissé, les firmes maximisent leur profit en vendant une partie de leur production dans le RdM.

CONCLUSION

Nous avons présenté dans ce document certaines des innovations que contient le modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec. Ces innovations sont le fruit du travail des auteurs, en collaboration avec les autres membres de l'équipe et l'Institut de la statistique du Québec.

Il s'agit d'un MEGC de grande taille, multisectoriel et birégional du Québec et du Reste du Canada. Notre présentation est centrée sur l'offre de travail endogène des ménages, l'approche de la fiscalité par les TEMI et la mobilité partielle du capital.

L'offre de travail est rendue endogène par l'inclusion du loisir dans les fonctions d'utilité Stone-Geary des ménages. Le modèle distingue autant de types de loisir qu'il y a de catégories professionnelles. Cependant, pour écarter les élasticités-prix croisées non nulles de l'offre de travail entre les diverses catégories professionnelles, nous avons élaboré une spécification originale, surnommée « Coloc », où chaque ménage représentatif est modélisé comme un groupe d'individus qui maximisent leur utilité indépendamment les uns des autres, tout en partageant des préférences identiques pour la consommation de biens. Il en résulte un modèle où la demande de consommation de biens des ménages est la même que ce qu'elle serait dans un système linéaire de dépenses (LES) standard, tandis que l'offre de travail de chaque profession par un ménage donné est indépendante des taux de salaires des autres professions.

L'approche TEMI, appliquée à l'impôt sur le revenu personnel, est prise en compte dans la détermination de l'offre de travail. Les taux marginaux d'imposition représentent non seulement l'impôt sur le revenu personnel, mais aussi l'imposition implicite qui découle de la réduction de certains transferts en fonction du revenu. Ainsi, le modèle peut simuler l'effet sur l'incitation au travail de certains programmes de transfert, comme l'aide sociale.

L'approche TEMI est également appliquée à la taxation du capital, pour mesurer l'écart entre le taux de rendement payé aux détenteurs de capital et la valeur du produit marginal du capital. Les taux marginaux d'imposition du capital synthétisent donc les multiples distorsions de l'allocation des ressources qui peuvent résulter de la fiscalité.

L'introduction des TEMI devient intéressante lorsque le capital n'est pas fixe, mais, au contraire, mobile entre ses utilisations concurrentes. Toutefois, plutôt que de rendre le capital parfaitement mobile, nous avons choisi de le rendre partiellement mobile entre industries et régions, en imposant une borne

supérieure sur la quantité de capital qui peut quitter une industrie donnée dans une région donnée. De plus, nous avons introduit un certain degré de mobilité internationale du capital, sous la forme d'une offre à élasticité-prix constante.

Les résultats des simulations présentés montrent, en premier lieu, que les spécifications proposées sont opérationnelles et, en second lieu, que le comportement du modèle est en accord avec les anticipations théoriques.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Impact sur l'offre de travail des ménages	34
Tableau 2	Impact sur les taux de salaire et sur l'offre et la demande au Québec, par profession	34
Tableau 3	Impact sur quelques indicateurs choisis	35
Tableau 4	Impact sur le PIB réel	35
Tableau 5	Impact sur l'offre de travail des ménages	38
Tableau 6	Impact sur quelques indicateurs choisis	38
Tableau 7	Impact sur le taux de rémunération après impôt du capital au Québec	39
Tableau 8	Impact sur la demande de capital au Québec	39
Tableau 9	Impact sur le PIB réel	39
Tableau 10	Élasticités des courbes salaires-chômage par région et par profession dans le MEGFQ	55

LISTE DES GRAPHIQUES

Figure 1 Détermination du salaire et du chômage selon une *wage curve* 11

Figure 2 La courbe d'offre de travail rebroussée 13

ANNEXE 1 : SCHÉMA DE LA MATRICE DE COMPTABILITÉ SOCIALE BIRÉGIONALE QUÉBEC-RDC AVEC COMPTES SUPRARÉGIONAUX

		Québec	Reste du Canada	Comptes suprarégionaux			
				Intérêts et dividendes	Gouvernement fédéral consolidé	Accumulation	Reste du Monde
Québec		Transactions internes	Exportations du Québec vers le RdC	Paiements reçus au Québec		Investissements au Québec	Exportations internationales
Reste du Canada		Importations du Québec provenant du RdC	Transactions internes	Paiements reçus au RdC	Dépenses du gouv. féd. au RdC	Investissements au RdC	Exportations internationales
Comptes suprarégionaux	**Intérêts et dividendes**	Versements par les agents au Québec	Versements par les agents au RdC	Dividendes versés par les sociétés d'État	Service de la dette		Paiements par les agents du RDM
	Gouvernement fédéral consolidé	Surplus (+) ou déficit (–) du gouv. féd. au Québec	Recettes du gouv. féd. dans le RdC				
	Accumulation	Épargne du Québec	Épargne du Reste du Canada		Surplus (+) ou déficit (–)		Déficit (+) ou surplus (–) du compte courant
	Reste du Monde	Importations internationales	Importations internationales	Paiements reçus dans le RDM			

Les comptes d'intérêts et de dividendes

Au cours des travaux de construction de la matrice de comptabilité sociale, il est apparu que les données disponibles permettaient d'estimer les revenus d'intérêts et de dividendes reçus par les ménages de chaque région et les paiements d'intérêts et de dividendes faits par les entreprises de chaque région, mais qu'il était impossible d'estimer de façon convaincante la région d'origine des intérêts et dividendes reçus ou la région de destination des intérêts et dividendes payés. Ces lacunes dans les données reflètent évidemment la très grande intégration des marchés financiers au Canada. Pour tenir compte de cet état de fait, il a été décidé de créer deux comptes suprarégionaux, qui ne sont associés à aucune des deux régions, l'un pour les paiements d'intérêts et l'autre pour les dividendes. Tous les intérêts et dividendes payés sont versés au compte suprarégional correspondant et tous les intérêts et dividendes reçus proviennent de l'un de ces deux comptes. Compte tenu du mode de construction de la MCS, les sommes des intérêts et des dividendes versés sont égales aux sommes des intérêts et dividendes reçus par l'ensemble des agents.

Le compte Reste du Monde

Il n'y a pour le Reste du Monde qu'un seul compte agent, auprès de qui sont achetées les importations internationales, tant du Québec que du RdC. Réciproquement, les exportations internationales du Québec et celles du reste du Canada sont vendues à cet unique compte agent. Les demandes par le RdM d'exportations en provenance du Québec et en provenance du Canada sont néanmoins représentées par des fonctions distinctes. De plus, ces fonctions de demande ne sont pas infiniment élastiques. Cette formulation tient compte de plusieurs réalités incontournables :

- le Québec et le RdC partagent une même monnaie et, au plan international, seul importe le solde du compte courant de l'ensemble du Canada. D'ailleurs, puisqu'il s'agit d'un modèle réel, seul le solde de la balance courante (par opposition au solde de la balance des paiements) est pertinent;

- la demande d'importations internationales de la part du Canada (y compris le Québec) n'a pas un poids suffisant pour influencer les prix mondiaux. Cela correspond, pour les importations, à l'hypothèse du « petit pays » dans la théorie du commerce international : en tant qu'importateurs, le Québec et le RdC sont sur les marchés mondiaux comme des acheteurs en concurrence parfaite, sans influence sur les prix et faisant face à une offre

parfaitement élastique aux prix d'équilibre existants. À ces prix, ils trouveront des fournisseurs pour leur offrir toute quantité demandée;

- par contre, le Québec et le RdC ne peuvent pas être considérés comme des « petits pays » en tant qu'exportateurs. À cause, notamment, de la spécialisation de leurs exportations et de leur relative concentration sur certains marchés, l'accroissement des exportations exige normalement un effort concurrentiel, ce qui se traduit par une demande qui n'est pas infiniment élastique aux prix mondiaux. Pour accroître leurs parts de marché, les exportateurs canadiens et québécois devront donc consentir des baisses de prix. Par ailleurs, comme le Québec et le Canada ne peuvent influencer les prix mondiaux des produits exportés, ils ne détiennent aucun pouvoir de monopole sur les marchés d'exportation;

- enfin, les producteurs du Québec et ceux du RdC sont sur les marchés internationaux en situation de concurrence imparfaite entre eux, de sorte que chacun d'eux fait face à une demande internationale pour ses produits qui n'est pas parfaitement élastique.

Les comptes du gouvernement fédéral consolidé

La représentation du gouvernement fédéral dans le modèle tient compte des trois fonctions essentielles qu'il accomplit comme tout gouvernement : il produit des biens et des services, tant au Québec que dans le reste du Canada, il prélève des impôts auprès des différents agents et, finalement, il effectue des transferts aux agents.

L'agent « Gouvernement fédéral au Québec » reçoit le produit des taxes et impôts fédéraux perçus sur le territoire québécois et se voit imputer les dépenses faites par le gouvernement fédéral au Québec[26]. Le solde des opérations du gouvernement fédéral au Québec (positif ou négatif) est ensuite assumé par le gouvernement fédéral consolidé (voir dans le schéma de l'annexe 1, l'intersection de la ligne « Gouvernement fédéral consolidé » et de la colonne « Québec »).

Les comptes du gouvernement fédéral consolidé représentent l'ensemble des autres transactions du gouvernement fédéral. L'épargne du gouvernement

---

26 Ainsi, la répartition entre le Québec et le RdC des dépenses fédérales est *territoriale*. Cette répartition ne permet pas de répartir les bénéfices reçus par les citoyens. Par exemple, les salaires des fonctionnaires fédéraux au Québec relèvent de l'agent « Gouvernement fédéral au Québec », quels que soient les bénéficiaires de l'activité de ces fonctionnaires; il en est de même des dépenses militaires faites au Québec.

fédéral consolidé (y compris le solde de ses opérations au Québec) est versée au compte suprarégional d'accumulation.

Le compte d'accumulation

Étant donné la très grande mobilité des capitaux à l'intérieur du Canada, la création de comptes d'accumulation distincts pour le Québec et pour le Reste du Canada n'est pas opportune. Toutes les épargnes sont donc versées au compte suprarégional d'accumulation, duquel émergent les dépenses d'investissement, tant au Québec qu'au Canada.

Néanmoins, les flux d'épargne en provenance du Québec et les flux d'investissements réalisés au Québec sont parfaitement distincts des flux équivalents pour le RdC, de sorte qu'il est possible de calculer *ex post* (après impact) un solde de l'équation Investissement-Épargne pour le Québec. À un surplus au Québec des investissements sur l'épargne devrait correspondre un déficit de même montant du compte courant des échanges du Québec avec le RdC; inversement, à un surplus d'épargne au Québec devrait correspondre un surplus du compte courant avec le RdC. Nous écrivons « devrait correspondre », parce que certains flux entre comptes suprarégionaux ne peuvent être attribués à aucune région en particulier. Ce sont les revenus de placements à l'étranger (intérêts et dividendes) versés par le RdM, les transferts internationaux du gouvernement fédéral consolidé et les intérêts, dividendes et revenus d'entreprises indépendantes versés à l'étranger.

ANNEXE 2 : ÉLASTICITÉS ESTIMÉES DES COURBES SALAIRES-CHÔMAGE

Selon Blanchflower et Oswald (1995) et Card (1995), il ressort des études réalisées sur plusieurs pays que la CSC est virtuellement identique d'un pays à l'autre et stable dans le temps, avec une élasticité ε généralement proche de -0,1 [27]. Pour le cas spécifique du Canada, Blanchflower et Oswald (1995) trouvent une élasticité ε globale égale à –0,09, estimation basée sur des données statistiques de 1972-1987. L'élasticité des courbes salaire-chômage du MEGFQ ont été estimées par Danielle Bilodeau et Laurence Bargaud, de l'ISQ, au moyen de données microéconomiques de l'Enquête sur les finances des consommateurs (EFC) pour la période 1981-1997 et de l'Enquête sur la dynamique du travail et du revenu (EDTR) pour 1997-2001. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 10
Élasticités des courbes salaires-chômage par région et par profession dans le MEGFQ

Catégorie professionnelle	$\varepsilon_{CSC_{I,rg='QC'}}$	$\varepsilon_{CSC_{I,rg='RdC'}}$
1. Direction	-0,07	-0,07
2. Science	-0,09	-0,09
3. Enseignement	-0,23	-0,09
4. Administration	-0,06	-0,06
5. Commerce	-0,07	-0,07
6. Service	-0,07	-0,07
7. Agriculture	-0,29	-0,07
8. Mines	-0,09	-0,09
9. Fabrication	-0,07	-0,07
10. Construction	-0,11	-0,11
11. Transport	-0,08	-0,08

[27] Voir : Blanchflower et Oswald (1995, p. 156) et Card (1995, p. 1 et p. 32-35).

RÉFÉRENCES

ANNABI, N. (2003), *Labor Market Modeling in CGE* Models, Endogenous Labour Supply, Unions and Efficiency Wages. Miméo, Université Laval. http://132.203.59.36/PEP/Group/mpia-train/Labour_fichiers/LabormarketEng.pdf.

ANNABI, Nabil, Bernard Decaluwé, André Lemelin, Christian Arnault Emini et David Bahan (2002), *Formes fonctionnelles et paramétrisation dans les modèles d'équilibre général calculables*, ministère des Finances du Québec. À paraître.

ARMINGTON, P. (1969), *A theory of demand for products distinguished by place of production*, IMF Staff Papers 16, 1969; 159-178.

BAHAN, David, Danielle Bilodeau, André Lemelin et Véronique Robichaud (2003) *Une matrice de comptabilité sociale birégionale pour le modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec (MEGFQ)*, ministère des Finances du Québec, Collection Feuille d'argent, travaux de recherche 2003-003 (http://www.finances.gouv.qc.ca/fr/ministere/bourses/pdf/2003_003.pdf).

BALLARD, C. L., D. Fullerton, J. B. Shoven, et J. Whalley (1985), *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, The University of Chicago Press.

BECKER, Gary S. (1991), *A treatise on the family*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

BERG, G. C. et K. A. Reinert (1995), *A Computable General Equilibrium Estimation of The Effects of The U.S. Meat Program*, International Economic Journal, Vol.9, (1), 53-66.

BLANCHFLOWER, David G. et Andrew J. Oswald (1995), *An introduction to the Wage Curve*, The Journal of Economic Perspectives. Volume 9, Issue 3 (Summer 1995), p. 153-167.

BLONIGEN, B. A., J. E. Flynn, et K. A Reinert (1997), *Sector Focused general equilibrium Modeling*, dans François, J.F. et K. A. Reinert (1997), *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, A Handbook, Cambridge University Press.

BLUNDELL, Richard, et Thomas MaCurdy (1999), *Labour supply: A review of alternative approaches*, Chap. 27 dans O. Ashenfelter, et D. Card, éd., Handbook of Labour Economics, Elsevier Science.

BOADWAY, R., N. Bruce et J. Mintz (1984), *Taxation, Inflation, and the Effective Marginal Tax Rate on Capital in Canada*, The Canadian journal of Economics, vol 17, 62-79.

BOADWAY, R., N. Bruce et J. Mintz (1987), *Taxes on Capital Income in Canada: Analysis and Policy*. Canadian Tax Paper, No. 80.

BOADWAY, R., N. Bruce, McKenzie, K. et J. Mintz (1987), *Marginal Effective Tax Rates for Capital in the Canadian Mining Industry*, The Canadian journal of Economics, vol 20, 1-16.

BRAZEL, Y. et R. J. McDonald (1973), *Assets, Subsistence, and the Supply of Labor*, The American Economic Review, Vol. 63, (4), 621-633.

CARD, D. (1995), *The Wage Curve : A Review*, Journal of Economic Literature, Vol. 33, June 1995, p. 785-799.

CHIAPPORI, Pierre-André (1992), *Collective labor supply and welfare*, Journal of Political Economy, 100: 437-67.

CHIAPPORI, Pierre-André, Bernard Fortin, et Guy Lacroix (2002), *Marriage market, divorce legislation, and household labor supply*, Journal of Political Economy, 110 (1): 37-72.

DALY, Michael J., et Jung, Jack (1987), *The Taxation of Corporate Investment Income in Canada : An Analysis of Marginal Effective Tax Rates*, The Canadian journal of Economics, vol. 20, No 3, 555-587.

DE MELO, J. et D. Tarr (1992), *A General Equilibrium Analysis of US Foreign Trade Policy*, The MIT Press, Cambridge, Mass.

DEATON, A. et J. Muellbauer (1980), *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge University Press.

DECALUWÉ, B., A. Lemelin, V. Robichaud, C. Emini, et N. Annabi (2002), *La modélisation du marché du travail dans les MEGC: Offre endogène, syndicats et salaire d'efficience*, Rapport soumis au Ministère des Finances, Québec.

DECALUWÉ, Bernard, André Lemelin, Véronique Robichaud et David Bahan (2003), *Modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec (MEGFQ) : caractéristiques et structure du modèle*, ministère des Finances du Québec, Collection Feuille d'argent, travaux de recherche 2003-002 (http://www.finances.gouv.qc.ca/fr/ministere/bourses/pdf/2003_002.pdf).

DECALUWÉ, Bernard, André Lemelin, Véronique Robichaud, David Bahan et Daniel Florea (2004), *Le modèle d'équilibre général calculable du ministère des Finances, de l'Économie et de la recherche du Québec : un modèle birégional du Québec et du Reste du Canada*, dans Cloutier, L. Martin et Christian Debresson, avec la collaboration d'Érik Dietzenbacher, *Changements climatiques, flux technologiques, financiers et commerciaux - nouvelles directions d'analyse entrée-sortie*, Actes de la Quatorzième Conférence internationale de techniques d'analyse entrée-sortie, tenue à Montréal, 10-15 octobre 2002, Presses de l'Université du Québec.

DECALUWÉ, Bernard, André Martens, et Luc Savard (2001), *La politique économique du développement et les modèles d'équilibre général calculable*, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal.

DROLET, Simon et David Bahan, *Les taux effectifs marginaux d'imposition des sociétés : Estimations pour le Québec*, ministère des Finances du Québec, à paraître.

FORTIN, Bernard, et Guy Lacroix (1997), *A test of the unitary and collective models of household labour supply*, Economic Journal, 107: 933-55.

FULLERTON, D. (1983), *Transition Losses of Partially Mobile Industry-Specific Capital*, Quarterly Journal of Economics, vol. 92, 1, 107-126.

FULLERTON, D. (1984), *Which effective Tax Rate ?*, National Tax Journal (37), 23-43.

FULLERTON, D. et M. A. King (1984), *The Taxation of Income from Capital*, The University of Chicago Press.

FULLERTON, D. et R. H. Gordon. (1983), *A Reexamination of Tax Distortions in General Equilibrium Models*, sous la direction de M. Feldstein, Behavioral

Simulation Methods in Tax Policy Analysis, Chicago : University of Chicago Press.

FULLERTON, D. et Y. K. Henderson. (1984), *Incentive Effects of Taxes on Income from Capital: Alternative Policies in the 1980's*, NBER Working Paper No. 1262.

FULLERTON, D. et Y. K. Henderson (1989a), *A Disaggregate Equilibrium Model of the Tax Distortions among Assets, Sectors, and Industries*, International Economic Review, Vol. 30 (2), 391-413.

FULLERTON, D. et Y. K. Henderson (1989b), *The Marginal Excess Burden of Different Capital Tax instruments*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 71 (3), August, 435-462.

FULLERTON, D., Y. K. Henderson and J. B. Shoven (1984), *A Comparison of Methodologies in Empirical General Equilibrium Models of Taxation*, NBER Working Paper No. 911.

GOULDER, L. H., J. B. Shoven et J. Whalley (1983), *Domestic Tax Policy and the Foreign Sector Formulations to Results from a General Equilibrium Model*, sous la direction de M. Feldstein, Behavioral Simulation Methods in Tax Policy Analysis, Chicago : University of Chicago Press.

HANOCH, G. (1965), *The "Backward-bending" Supply of Labor*, The Journal of Political Economy, Vol. 73 : 635-642.

JUNG, Jack (1989), *The Calculation of Marginal Effective Corporate Tax Rates in The 1987* White Paper on Tax Reform, Working Paper No. 89-6, Department of Finance, Tax Policy and Legislation, Ottawa, Canada.

MCKENZIE K. J., M. Mansour et A. Brûlé (1998), *Le calcul des taux effectifs marginaux d'imposition*, Document de travail 97-15, Ministère des Finances, Comité technique de la fiscalité des entreprises, Ottawa, Canada.

MCKENZIE, K. J., J. M. Mintz et K. A. Scharf (1997), *Measuring Effective Tax Rates in the Presence of Multiple Inputs: A Production Based Approach*, International Tax and Public Finance, 4, 337-359.

MCKENZIE, Kenneth J. (1994), *The Implications of Risk and Irreversibility for the Measurement of Marginal Effective Tax Rates on Capital*, The Canadian journal of Economics, vol 27, 604-619.

MOES, Alowin (1998), *Effective Tax Rates on Capital in New Zealand* - Changes 1972-1998, Treasury Working Paper 99/12.

PEREIRA, A. M. et Shoven, J. B. (1988), *Survey of Dynamic Computational General Equilibrium Models for Tax Policy Evaluation*, Journal of Policy Modeling, Vol. 10 (3), 401-36.

ROUND, Jeffery I. (1988), *Incorporating the international, regional, and spatial dimension into a SAM : some methods and applications*, p. 24-45 dans Harrigan, F., et Mcgregor, P. G. (1988), *Recent advances in regional economic modelling*, Coll. London Papers in Regional Science; vol. 19, Pion Ltd., London.

SHOVEN, J. B. et Whalley, J. (1984), *Applied General Equilibrium Models of Taxation and Trade: An Introduction and Survey*, Journal of Economic Literature, Vol. 22 (3), 1007-51.

STATISTIQUE CANADA, (2005), La structure entrées-sorties de l'économie canadienne 2000-2001, Division des entrées-sorties.

STERN, N. (1986), *On the Specification of Labour Supply Functions*, dans Unemployment Search and Labor Supply, Blundell, R. et I. Walker, Cambridge University Press.

TARR, G. D. (1989), *A General Equilibrium Analysis of the Welfare and Employment Effects of US Quotas in Textiles, Autos and Steel*, Bureau of Economics Staff Report to The Federal Trade Commission.

TCHILINGUIRIAN, H. et K. Gordon (1998), *Marginal Effective Tax Rates on Physical*, Human and R&D Capital, OECD working Paper No. 199.

VAN DER MENSBRUGGHE, Dominique (2003a), *Linkage Technical Reference Document* - Version 5.3, The World Bank, Development Prospects Group.

VAN DER MENSBRUGGHE, Dominique (2003b), *A simple dynamic model with vintage capital*, unpublished.

WHALLEY, John. (1997), *The incidence of the corporate tax revisited*, Ottawa: Department of Finance, Technical Committee on Business Taxation, Working paper 97-7.

Ce document présente les plus récents développements du modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec, qui représentent en même temps des approches innovatrices dans le domaine de la modélisation. Les trois innovations présentées sont l'offre endogène de travail des ménages, la mobilité partielle du capital, ainsi que l'approche des taux effectifs marginaux d'imposition (TEMI) utilisée pour la modélisation de la fiscalité.

Comme pour plusieurs modèles, l'offre de travail est endogénéisée en incluant le loisir dans les fonctions d'utilité Stone-Geary des ménages. Étant donné que le modèle distingue autant de types de loisir qu'il y a de catégories professionnelles de travail, il fallait éviter l'apparition d'élasticités-prix croisées non nulles des offres de travail. En d'autres mots, il s'agit d'éviter des changements de profession à la suite d'une variation des taux de salaire. Pour ce faire, nous avons élaboré une spécification surnommée « Coloc », selon laquelle chaque ménage représentatif est décrit comme un groupe d'individus qui maximisent leur utilité indépendamment, tout en ayant les mêmes préférences quant à la consommation de biens. Il en résulte un modèle où la demande de consommation de biens est la même que dans un SLD standard, tandis que l'offre de travail de chaque catégorie d'un ménage donné est indépendante du taux de salaire des autres catégories.

L'utilisation des TEMI, appliquée à l'impôt sur le revenu personnel, est prise en compte dans la détermination de l'offre de travail. Les taux marginaux d'imposition représentent non seulement l'impôt sur le revenu personnel, mais aussi l'imposition implicite que constitue la réduction de certains transferts. Le modèle peut donc simuler l'effet sur l'incitation au travail de certains programmes de transfert, comme l'aide sociale.

Les TEMI reflétant l'imposition des revenus du capital sont également utilisés pour mesurer l'écart créé par le régime d'imposition entre la rémunération que reçoivent les détenteurs de capital et la valeur du produit marginal du capital.

L'introduction des TEMI est intéressante lorsque le capital n'est pas fixe, mais, au contraire, mobile entre ses utilisations concurrentes. À long terme, la plupart des MEG supposent que le capital est parfaitement mobile. Nous avons plutôt choisi de le rendre partiellement mobile entre les industries et les régions afin de mieux refléter la réalité à court et à moyen terme, en imposant une borne supérieure à la quantité de capital qui peut quitter une industrie donnée dans une région donnée. De plus, nous avons introduit un certain degré de mobilité internationale du capital, sous la forme d'une fonction à élasticité-prix constante.

Le comportement du modèle à la suite de ces nouveaux développements a été testé par plusieurs simulations. Les résultats des simulations montrent que le comportement du modèle est conforme aux anticipations théoriques, ce qui confirme la validité des approches utilisées.

Finances Québec

ISBN 2-550-44732-8

COLLECTION FEUILLE D'ARGENT